

7
1896-97

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

SIEBENTER BAND.

914D

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

SIEBENTER BAND
(NEUE FOLGE DRITTER BAND).

MIT 38 TAFELN, 1 KARTENSKIZZE UND 37 TEXTFIGUREN.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1896—1897.



Inhaltsverzeichniss.

O. Jaekel, Beiträge zur Kenntniss der paläozoischen Crinoiden Deutschlands. S. 1. Taf. I—X.

E. Koken, Die Reptilien des norddeutschen Wealden. Nachtrag. S. 117. Taf. XI—XIV.

A. Steuer, Argentinische Jura-Ablagerungen. (Ein Beitrag zur Kenntniss der Geologie und Paläontologie der argentinischen Anden) S. 127. Taf. XV—XXXVIII.

Register.

Die Zahlen beziehen sich in diesem für den gesammten Band zusammengestellten Register auf die auf dem unteren Rande stehenden Seitenzahlen.

Die cursiv gedruckten Gattungs- und Artnamen sind Synonyma.

	Seite		Seite
<i>Abracrinus</i>	36	<i>Ammonites</i> Boisseri	220
<i>Acanthocrinus</i> 7. 9. 10. 16. 24. 25. 26. 28. 39.	40	„ Caffa	171
54. 104.	110	„ Callisto	136. 207. 219
„ brevispina	24	„ calloviensis	216
„ <i>decadactylus</i>	32	„ Castor	216
„ gracilior	27	„ Chaperi	207
„ gregarius . . . 22. 23. 24. 26. 27.	89	„ chomeracensis	220
„ longispina	24. 26. 111	„ cimbricus	208. 209
„ rex 7. 8. 10. 11. 12. 15. 16. 17.	18	„ <i>colubrinus</i>	188
19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 27. 41.	108	„ complanatus	203
<i>Achradocrinus</i>	73. 74	„ compressissimus	207
<i>Actinocrinus retarius</i>	108	„ contortus	205. 206
<i>Aegoceras capricornu</i>	157	„ curvatus	216
<i>Agelacrinus</i>	13	„ curvinodus	207
<i>Agriocrinus</i> 9. 95. 96. 99. 100. 102. 103. 106.	107	„ <i>cyclotus</i>	195
108. 109.	110	„ Damesi	194
„ Frechi	102. 104. 105. 106	„ decipiens	207
„ gracilior	10. 104. 105	„ decorus	206. 214
„ inermis	105. 108	„ dentatus	216. 220
<i>Anomalocrinus</i>	58	„ Deshayesi	220
<i>Antedon</i>	77. 99	„ Doublieri	206
<i>Ammonites</i> abscissus	206	„ Dumasianus	207
„ acanthicus	146. 148	„ Duncani	216
„ amblygonius	216	„ <i>eudichotomus</i>	158
„ anceps . . . 136. 188. 205. 206. 211.	212	„ eudoxus	206. 207
„ albus	209	„ Euthymi	207. 215
„ Archiaci	216	„ falcatus	216
„ Arnoldi	215	„ flexuosus	216
„ asper	216	„ Greppini	206
„ Astierianus	205	„ Hookeri	186. 215
„ auritus	220	„ hyphasis	151
„ autissodorensis	207	„ interruptus	206. 207. 214. 216
„ Benettiae	216	„ involutus	206
„ Berthei	220	„ Jason	208. 216
		„ <i>Koellikeri</i>	157. 207

[illegible]

	Seite
Cosmoceras ornatum	210
„ Torricellii	210
Costata 43. 93. 94. 95. 97. 99. 105. 106. 108.	110
Crotalocrinidae	42
Crotalocrinus	59
Ctenocrinus 31. 32. 35. 36.	40
„ acicularis	33
„ decadactylus 32. 33.	34
„ decadactylus	32
„ gracilis	35
„ hercynicus	33
„ nodiferus	33
„ Oehlerti	32
„ rhenanus	34
„ sculptus	34
„ sp.	32
„ stellifer	34
„ typus	32
Culicocrinus 24. 37. 38. 39.	104
„ confluentinus	40
„ inermis 39. 40.	41
„ nodosus 38. 39. 40.	41
„ spinatus 40. 41.	42
Cupressocrinidae	44
Cupressocrinus	43
„ abbreviatus var. granulosa	10
„ crassus	44
Cyathocrinacea 59.	78
Cyathocrinidae	59
Cyathocrinites geometricus	72
Cyathocrinus 57. 58. 60. 61. 64. 68. 69. 70. 72.	82
Cyathocrinus geometricus	72
Cyathocrinus Goldbecki	62
Cyathocrinus gracilior	105
Cyathocrinus Grebei 60. 62. 78.	79
„ laevis	73
Cyrtidocrinus	38
Dendrocrinacea 59.	78
Diamenocrinus 23. 24. 27.	28
„ gonatodes 28.	29
„ grandis	29
„ Jouanni	28
„ pachydactylus 28.	29
„ stellatus	28
Desmidocrinus 36. 37.	81
„ macrodactylus	36
„ pentadactylus	36
„ tridactylus	36
Dimerocrinus	30
Discosaurus	125
Elasmosauridae	126
Elasmosaurus	125
Enallocrinus	59
Encrinidae	42
Encrinus 18. 23. 30.	107
„ Carnalli	7
Epactocrinus	74
Eretmosaurus	126

	Seite
Euspiocrinus	59
Exogyra Couloni 139. 140. 141. 142. 142.	143
Fistulata 38. 43. 44. 57. 59. 92.	94
Gasterocoma 73.	76
„ antiqua	75
„ gibbosa	75
Gastrocoma 73. 74.	75
Gastrocomidae 42. 43.	73
Gastrocrinus 64.	80
„ patulus 80.	81
„ zaeiformis 7.	10
Gissocrinus 59.	69
Glyptosphaerites	13
Goniopholis	119
„ crassidens	121
„ pugnax 119. 120. 121.	122
„ simus 121.	122
Granatocrinus 13.	14
Habrocrinus	36
Hammatoceras aff. Sowerbyi	139
Hapalocrinidae	109
Hapalocrinus . 95. 103. 104. 105. 106. 107. 108.	110
„ elegans 95. 96. 106.	107
Haploceras carachtheis	202
„ „ var. subtilior 145. 201.	202
„ falculatum 145. 201.	202
Haplocrinidae 44.	94
Haplocrinus 90. 94.	95
Harpoceras	203
„ Bodenbenderi 145. 148.	203
„ complanatum 145.	148
Heterocrinidae 42.	45
Heterocrinus 58. 59.	90
Hexacrinus anaglypticus	10
„ rosaceus	10
„ stellaris	10
Holcostephanus 148. 191.	209
„ Astieri 136.	148
„ Bodenbenderi 145. 148. 191.	192
„ Cautleyi 145.	193
„ depressus 145.	192
„ fraternus 145. 192.	193
„ Grotei 136. 145. 148. 191.	192
„ Negreli	191
„ Zirkeli	195
Holopidae	42
Homocrinus 57. 58. 64. 65. 78. 79. 81.	82
„ curtus	66
„ Kayseri	78
„ scoparius	78
Hoplites 151. 182. 205. 206. 207. 214. 215. 216. 218.	220
„ Archiaci	215
„ asperimus	215
„ Benettiae	215
Hoplites callistoides	167
„ carpathicus	170

	Seite		Seite
Hoplites Dutemplei	215	Lytoceras	149
„ eudoxus	215. 216	„ quadrisulcatum	145. 202
„ gargasensis	215	„ sp.	145. 202
„ aff. Hookeri	145. 148. 186	„ cf. sutile	145. 147. 202
„ Hookeri	145. 187	„ sutile	202
Hoplites incompositus	177	Macarocrinus	36. 37
Hoplites interruptus	215	„ Springeri	37. 42. 111
„ jachromensis	215	Macrorhynchus	119
Hoplites Koellikeri	157	Mariacrinus	31. 32
Hoplites Malbosi	145. 148. 186	Marsupiocrinus	38. 39
„ malbosiformis	145. 148. 185. 186	„ tenesseensis	38
„ Martini	215	Marsupites	59
„ mendozanus	145. 185. 220	Mastigocrinus	81
Hoplites microcanthus	156	Mauisaurus	125
Hoplites Milleti	215	Melocrinus	31. 32
„ occitanicus	220	„ gibbosus	10
„ pseudomutabilis	165. 167. 169. 218	„ pyramidalis	10
„ Puzosi	215	Metablastus	13
„ quadriplicatus	145. 186. 187	Muraenosaurus	125
„ Raulini	215	Mycocrinus	9. 43. 44. 45. 52. 54. 55. 56. 57
„ Raulinianus	215	„ boletus	54. 55. 56. 57
„ rjasanensis	215	„ granulatus	55. 56. 57
„ sinuosus	215	Myrtilocrinus	73. 75
„ Studeri	215	Mytilus Cuvieri	140
Hoplites subcallisto	170	Nanocrinus	73. 74
Hoplites subrjasanensis	215	Nautilus asper	145. 148. 204
„ subundorae	215	Nautilus colubrinus	188
„ subvetustus	145. 146. 147. 184. 215	Nautilus perstriatus	145. 147. 148. 204
„ Swistowianus	215	„ subinflatus	145. 204
„ Theodorii	185	„ cf. subinflatus	204
„ tuberculatus	215	Odontoceras	164. 177. 207. 215. 217. 219. 220
„ Undorae	215	„ abscissum	145. 148. 181
„ vetustus	145. 146. 147. 149. 183. 184. 185. 215	„ alienum	147
„ Wallichi	145. 146. 147. 184. 185. 215	„ amblygonium	220
Hoplocrinus	93	„ anglicum	144. 165. 166. 218. 219
„ dipentas	93	„ Beneckeii	144. 147. 166. 168. 169. 170. 171. 219
Hybocrinidae	42	„ Boissieri	145. 148. 181
Hybocrinus	76	„ Caffa	172
Hydreionocrinus	24	„ Callisto	136. 147. 149. 171. 218. 219. 220
Hyocrinidae	42	„ „ var. carpathica forma gallica	136
Hyocrinus	93. 94. 95. 98. 99. 100. 101. 103. 107	„ callistoides	144. 147. 149. 166. 167. 169. 170. 171. 219. 220
Hypocrinus	59. 61	„ carpathicum	170
Inadunata	38. 43	„ Castilloi	149
„ dicyclia	42. 43	„ curvix	145. 179
„ fistulata	42. 43	„ denarium	220
„ larviformia	42. 74	„ ellipsostomum	144. 147. 176. 177. 220
„ monocyclia	42. 74	„ fallax	144. 178
Kepplerites	210	„ Falloti	181
Lahuseniocrinus	18	„ fasciatum	144. 147. 172. 173. 220
Lampterocrinus	29. 30	„ gracile	144. 176
Larvata	38. 43. 44. 46. 73. 90. 94	„ Kayseri	144. 174. 175. 176. 220
Lecythiocrinus	76	„ Koeneni	144. 147. 171. 172. 173. 219
Lingula truncata	140	„ incompositum	144. 148. 177. 220
Lophocrinacea	78	„ intercostatum	144. 147. 172. 220
Lophocrinus	3. 58. 90. 91. 92	„ laticosta	144. 147. 169. 170
„ minutus	92	„ malarguense	145. 148. 181
„ speciosus	92	„ mutabilis	144
Lucina argentina	139		

	Seite
Odontoceras neocomiense	220
„ nodulosum	144. 178. 220
„ occitanicum	144. 175. 220
„ Otomitli	149
„ Ottmeri	220
„ oxygenium	220
„ permulticostatum	145. 182
„ cf. perornatum	145. 146. 147. 182
„ planum	145. 179. 180
„ progenitor	144. 180
„ quercifolium	220
„ raripartitum	145. 179. 180
„ rotula	144. 180
„ splendens	220
„ subcallisto	144. 147. 170
„ subfasciatum	144. 173. 174. 220
„ tenerum	144. 175. 176
„ Tenochi	149
„ Theodori	144. 147. 148. 174
„ tlachiacense	149
„ transgrediens	144. 148. 166. 167. 219
„ Xipei	149
Oligosomus	125
Ollacrinus	25. 26
Oppelia nimbata	145. 146. 200
„ nimbata	200
„ perglabra	145. 200
„ perlaevis	145. 146. 199
„ sp.	145. 201
„ subradiata	199
„ Waageni	145. 146. 199
Orophocrinus	12. 13. 14
Orthocrinus	29. 30
„ simplex	30. 84
Ostrea	140. 142
Pachylocrinus	91
Panopaea	140
Parisocrinus	57. 58. 64. 67. 68. 72. 78. 82
„ canaliculatus	68
„ curtus	66
Parisocrinus geometricus	72
Parisocrinus stellaris	67
„ zaeaeformis	65. 66. 78. 87. 103
Parkinsonia	206. 210
„ dubia	210
„ ferruginea	210
„ Garanti	211
„ Parkinsoni	210. 211. 214. 217
„ subfurcata	210. 211
„ württembergica	210. 217
Peloneustes	126
Pentacrinoidea	42. 43. 44. 45. 93
Pentremites	13. 14. 15
Pentremitidea	12. 13. 15
„ lusitana	13
„ Malladai	13
„ Medusa	12. 13. 14
„ Pailleti	13
Perisphinctes	154. 187. 205. 206

	Seite
Perisphinctes Astierianus	209
„ colubrinus	145. 146. 188
„ colubrinus	188
„ densistriatus	145. 146. 188. 189
„ fasciculatus	145. 154. 190
„ aff. indogermanus	189
„ lictor	190
„ loncochensis	145. 187
„ narbonnensis	209
„ noduliferus	145. 190
„ Oppeli	219
„ plicatilis	136
„ pronus	209
„ Roubyanus	145. 146. 149. 189
Perisphinctes transitorius	158
Perisphinctes virgulatus	145. 188. 189
„ virguloides	146
Perna	142
Phoenicocrinus	36
Pholidosaurus schauburgensis	122
„ Meyeri	122
Phylloceras	149
Pionocrinus	36
Piptomerus	125
Pisocrinidae	44. 45
Pisocrinus	43. 44. 45. 47. 48. 49. 50. 51. 55. 56
„ ollula	50
„ pilula	54
„ pocillum	50. 54
Platycrinus	37. 38. 39. 108
„ laevis	39
„ nodosus	38
„ nodosus	39
„ tenesseensis	38
Plesiosaurus	125. 126
„ Degenhardti	122. 123. 124. 125. 126
„ homalospondylus	125. 126
„ limnophilus	122. 123. 124. 125
„ rostratus	126
„ rugosus	126
Pleurotomaria	4
Plicatocrinus	93. 95. 99. 106
„ tetragonus	93
Pliosaurus	126
Polycotylus	125
Poteriocrinacea	59
Poteriocrinus	30. 57. 65. 68. 72. 82. 85. 90
„ curtus	65
„ curtus	66
„ fusiformis	82
Poteriocrinus fusiformis	83. 84
„ geometricus typus	72
„ „ var. concentrica	72
„ „ „ ornata	72
„ „ „ reticularis	72
„ hemisphaericus	72
Poteriocrinus isacobus	93
Poteriocrinus nanus	85
„ minutus	92

	Seite		Seite
Poteriocrinus patulus	65	Rhodocrinus gonatodes	28. 29
Poteriocrinus patulus	80	„ longispina	26
„ rhenanus 30.	84	„ longispina	26
„ rhenanus 30.	85	„ verus	25
„ stellaris	65	Rhomaleosaurus	126
„ stellaris	67	Saccocoma 10. 93. 95. 96. 98. 99. 100.	107
„ zaeaeformis	65	Sagenocrinus	25
Proteuryale confluentina	40	„ expansus	25
Protospongia	4	Scaphiocrinus	91
Pseudocrinus	14	Scolioocrinus	74. 76
Pseudomonotis substriata	139	„ eremita	75. 76
Pulchellia	207	Serpula cf. Phillipsi	140
Pycnosaccus	38	Sicyocrinus	58. 82. 88
		Simoceras	205. 211
Radinocrinus 58. 59.	78	Sphaerocrinidae	64
Raphanocrinus	27	Sphaerocrinus 49. 58. 59. 64. 65. 68. 69. 70. 71.	74
Reineckeia 149. 150. 164. 183. 188. 205. 206. 207. 211.	212	„ geometricus 68. 72. 73.	98
213. 214. 219.	220	„ „ var. concentrica	72
„ anceps 151. 206. 212.	213	„ „ „ ornata	72
„ antipodum	144. 152	„ „ „ reticularis	72
„ argentina	144. 152. 153	„ „ „ trabeculatus	72
„ cimbria	144. 147. 160. 214	„ laevigatus	72
„ egregia	144. 150. 151	„ stellatus	72
„ eudichotoma 144. 146. 149. 158. 159. 161. 213. 214.	219	Stenopelix	122
„ eudoxa	215	Stephanoceras	211
„ fraudans	144. 147. 161	„ Brongniarti	210
„ fraudator	144. 147. 161	„ Damesi 145. 193. 194.	195
„ grandis	144. 147. 154	„ Gervillei	210. 211
„ Greppini	206. 208. 213. 214	„ Humphriesianum	194
„ hospes	214	„ Sauzei	140
„ incerta	144. 163	„ subfurcatum	210
„ Koellikeri	144. 148. 157	Stephanocrinus	13
„ latior	144. 151. 152	Stortingocrinus	74
„ mangaensis 144. 147. 148. 159. 160.	214	Symbathocrinidae	44
„ microcantha	144. 147. 148. 153. 156	Symbathocrinus	42. 49. 74
„ mutata	144. 153	Taxocrinus	85
„ Pawlowi	144. 158. 159. 160. 214	Taxocrinus Grebei	60
„ planulistria	144. 163	Terebratula Andium	139
„ proxima	144. 160. 214	Tetracrinus	95
„ Rehmanni	212. 213. 214. 215	Thallocrinus 95. 96. 99. 100. 103. 105. 106. 108.	109
„ Seideli	144	„ Hauchecornei	106
„ senex	144. 162. 214	„ pulcher	95. 108
„ Steinmanni	144. 147. 154	„ retarius	109
„ cf. stephanoides 144. 146. 147. 148.	157	Thaumatosauros	126
„ striolata	144. 146. 162. 214	Triacrinidae	44. 45
„ striolatissima	144. 162	Triacrinus 7. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 51. 53. 54. 55.	56
„ Stuebeli	213. 215	„ altus	48. 50. 53
„ subpunctata	213	„ depressus	48. 49. 50. 52
„ transitoria	144. 147. 158. 214	„ elongatus	46. 47. 49
„ turgida	144. 155	Trichocrinus depressus	48
„ umbo	144	Trigonia cf. aliformis	140
„ Wallichi	160	Trinacromerum	125
Rhadinocrinus	87	Trostocrinus	12. 15
„ rhenanus	88	Turritella	142
Rhipidocrinus	9. 25	„ sylviana	140
„ crenatus var. aculeata	10	Tylostoma cf. ovatum	140
Rhodocrininae	27	Uintacrinidae	42
Rhodocrinus	25. 26	Vasocrinus	58. 59. 88
„ crenatus	25	Zeacrinus	91
„ gonatodes	23. 24. 29		

PALÆONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

W. DAMES UND E. KAYSER.

NEUE FOLGE BAND III. (DER GANZEN REIHE BAND VII.) HEFT 1.

BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER PALAEOZOISCHEN CRINOIDEN DEUTSCHLANDS.

VON

O. JAEKEL.

MIT 10 TAFELN UND 29 TEXTFIGUREN.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

Beiträge zur Kenntniss der paläozoischen Crinoiden Deutschlands.

Von
O. JAEKEL
in Berlin.

Vorwort.

Unter den fossilen Crinoiden der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin, deren Bedeutung durch die Arbeiten v. SCHLOTHEIM's, LEOPOLD v. BUCH's, JOHANNES MÜLLER's und ERNST BEYRICH's gekennzeichnet ist, befinden sich aus älterer Zeit noch manche werthvolle Schätze, die einer Bearbeitung harren. Zu dem Alten ist im Laufe der letzten Decennien viel Neues, namentlich an deutschen Vorkommnissen hinzugekommen. Die Sichtung und Durcharbeitung dieses Materials führte mich im vergangenen Jahre zunächst an die paläozoischen Crinoiden, und ich fühle mich Herrn Geheimen Bergrath Prof. Dr. BEYRICH zu ganz besonderem Danke verpflichtet, dass er mir die Bearbeitung gerade dieses so interessanten Theiles unserer Sammlungen übertrug und mich dabei durch seinen werthvollen Rath stets in freundlichster Weise unterstützte. Es ist in der vorliegenden Arbeit wesentlich neues Material beschrieben, bereits bekanntes nur insoweit herangezogen worden, als es zu Berichtigungen von allgemeinem Interesse Veranlassung bot. Die Mehrzahl der hier behandelten Formen entstammt den unterdevonischen Hunsrückschiefern und dem rheinischen Devon überhaupt. Von anderweitigen Vorkommnissen ist der aus dem Culm von Herborn in Nassau bekannte *Lophocrinus* einer eingehenden Besprechung unterzogen worden. — Dadurch, dass der Director der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin, Herr Geheimer Oberbergrath Dr. HAUCHECORNE, mir auch die Benützung des einschlägigen Materials der ihm unterstellten Sammlung gestattete, erfuhr namentlich die Zahl der Funde aus den Hunsrückschiefern eine werthvolle Bereicherung. Ganz besonders dankbar bin ich genanntem Herrn dafür, dass er mir die Bearbeitung des Taf. I abgebildeten Prachtstückes anvertraute. — Schliesslich möchte ich Herrn Dr. F. KRANTZ in Bonn auch an dieser Stelle meinen Dank abstaten, da er auf meine Bitte dem kgl. Museum für Naturkunde durch sorgfältige Aufsammlungen eine ganze Reihe neuer und interessanter Crinoidenfunde verschaffte.

Der Beschreibung der einzelnen Formen schicke ich einen besonderen Abschnitt über das Vorkommen der Crinoiden in den Hunsrückschiefern voraus, da dasselbe in ökologischer Hinsicht viel Interesse beansprucht und für die physiologische Beurtheilung fossiler Crinoiden allgemeinere Gesichtspunkte ergiebt.

Das Vorkommen der Crinoiden in den Hunsrückschiefern.

Das Gestein der Hunsrückschiefer ist ein sehr reiner, dünnblättriger, schwarzer Dachschiefer, der seiner praktischen Verwerthbarkeit halber an vielen Stellen seines Verbreitungsgebietes in ausgedehnten Gruben gewonnen wird. Ihrem petrographischen Habitus nach sind diese Schiefer aus einem sehr feinen, thonigen, kalkarmen Schlamm hervorgegangen und ihrem geologischen Vorkommen nach als das Absatzproduct ruhiger, ziemlich tiefer Meeresbuchten aufzufassen, deren feine Sedimente nicht durch größeren Detritus vom Ufer her verunreinigt wurden. Die durch ruhige Sedimentation entstandene Schichtung ist später durch verticale Belastung noch schärfer ausgeprägt worden; hierbei haben die Schiefer nicht nur eine zur Schichtung verticale Zusammenpressung, sondern meistens auch eine Auswalzung in horizontaler Richtung erfahren. Die Berücksichtigung dieser geologischen Verhältnisse ist, wie wir sehen werden, für das Verständniss des Erhaltungszustandes der dortigen Crinoiden von Wichtigkeit.

Die Fauna der Hunsrückschiefer weist keinen Reichthum an Individuen auf, ist aber ziemlich mannigfach zusammengesetzt. Wirbelthiere sind durch einen Cephalaspiden, dessen stattliche Reste nicht allzu selten sind, und durch unbestimmbare Panzerfragmente eines anderen Placodermen vertreten. Von schalentragenden Evertebraten sind die Arthropoden anscheinend nur durch Trilobiten, von den Mollusken nur die Cephalopoden durch einige Nautiloideen und Goniatiten, die Bivalven durch einige Aviculiden und Taxodonten vertreten; von Gastropoden kenne ich nur *Capulus* und *Pleurotomaria*. Brachiopoden sind ebenfalls selten, besonders was ihren Formenreichthum betrifft.

Als Coloniebildner treten Bryozoen auf, während die Anthozoen nur durch einige Einzelkorallen, die Spongien durch eine seltene *Protospongia* repräsentirt sind. Die überwiegende Mehrzahl aller Thierformen entfällt auf den Stamm der Echinodermen und vertheilt sich in erster Linie auf die Asteriden, in zweiter auf die Crinoiden. Ueber die ersteren liegen monographische Studien von B. STÜRTZ vor; von den letzteren sind einige durch F. RÖMER¹⁾ und FOLLMANN²⁾ beschrieben worden. Die Stellen, die eine grössere Zahl von Fossilien geliefert haben, sind Caub, Wisperstein bei Lorch, Gemünden und Bundenbach bei Kirn an der Nahe.

Die specifische Zusammensetzung der Fauna bestätigt die auch aus den stratigraphischen Lagerungsverhältnissen erschlossene Altersbestimmung dieser Schichten als Unterdevon. Innerhalb dieses Formationsgliedes nehmen die Hunsrückschiefer einen mittleren Horizont ein. Sie entsprechen also im Alter etwa dem Taunusquarzit und von entfernter gelegenen Ablagerungen der Grauwacke von Siegen und den Schiefern und Sanden von Montigny und Anor in den Ardennen. Die an einzelnen Stellen noch unterhalb dieser gelegenen Ablagerungen des Devon enthalten keine nennenswerthen Fossilreste. Während deshalb die obersten Silurschichten als die nächstälteren, fossilreichen, marinen Bildungen zum Vergleich mit unserer Fauna heranzuziehen sind, erweisen sich andererseits die Coblenzer Schichten mit ihrer reicheren Fauna als die zeitliche Fortsetzung der Hunsrückschiefer.

Erhaltungszustand.

Der Erhaltungszustand der hier zu besprechenden Crinoidenfauna verdient aus mehreren Gründen besondere Berücksichtigung. Zu den eigenthümlichen ökologischen Faciesverhältnissen der Hunsrückschiefer

1) Palaeontographica. Bd. 9. 1862—1864. pag. 143.

2) Unterdevonische Crinoiden. (In: Der Deutschen geologischen Gesellschaft zu ihrer XXXIV. Allgemeinen Versammlung im September 1887 in Bonn gewidmet von dem Naturhistorischen Verein der Preussischen Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück. Bonn. 1887.)

gesellt sich ein ebenso eigenartiger Fossilisationsprocess der verkalkten Skelettheile; ein besonderes Interesse bieten ferner die Art der Einbettung der Crinoiden und schliesslich deren nachträgliche Verzerrungen durch geotectonische Einwirkungen. Wenn überhaupt bei fossilen Resten die Beachtung des Erhaltungszustandes zur Beurtheilung der Organisationsverhältnisse von Wichtigkeit ist, so muss dies hier besonders der Fall sein, wo so complicirt skeletirte Organismen wie Crinoiden unter so eigenthümlichen Verhältnissen erhalten sind.

1) Der Fossilisationsprocess der Echinodermenreste in den Hunsrückschiefern ist insofern ein ungewöhnlicher, als ihre Skeletstücke theilweise verkiest sind. Das poröse Maschenwerk des Echinodermenskelets erhält sich fossil, wenn wir vielleicht von einigen ganz jungtertiären Vorkommnissen absehen, niemals in seinem ursprünglichen Zustand, sondern nimmt, abgesehen von Pseudomorphosen, nach der Einbettung mineralische Lösungen in sich auf. In der Regel bestehen diese in kohlensaurem Kalk, da dieser auch das Material des Skelets selbst bildet und deshalb von diesem attrahirt wird. Dadurch wird dann der normale und allgemein bekannte Erhaltungszustand der fossilen Echinodermenreste hervorgerufen.

Bisweilen wird der kohlensaure Kalk z. Th. durch kohlensaure Magnesia oder auch durch Eisenspath ersetzt. Nur ausnahmsweise treten andere Minerallösungen an die Stelle jener unter sich isomorphen Salze. Es sind dies entweder Kieselsäure oder Eisenkies¹⁾, bei welchem wohl auch das Eisen theilweise durch verwandte Metalle ersetzt sein kann. Sowohl bei der Infiltration von Kieselsäure wie von Kiesen dringen diese Stoffe in der Regel nur oberflächlich in das Maschenwerk des Skelets ein, wie dies z. B. einerseits an den Echinodermen von Nattheim, andererseits aber an denjenigen der Hunsrückschiefer ersichtlich ist.

Während bei einer Infiltration kohlensaurer Salze stets das ganze Skeletstück ausgefüllt wird, dringt die Verkiesung in verschiedenem Grade ein. Bei den Crinoiden der Hunsrückschiefer ist in der Regel die Oberfläche der Skelettheile soweit infiltrirt, dass diese dadurch eine erhebliche Erhärtung erfährt und eine Präparation mit der Messingbürste gestattet. Die Oberfläche erlangt aber nie die gleichmässige Härte des Eisenkieses, weil dieser eben nur dem kalkigen Maschenskelet eingelagert ist und durch dieses selbst wieder in ein Maschenwerk zerlegt wird. Infolge dessen wird bei einem starken Gebrauch der Messingbürste die Oberfläche zwar glänzend, weil der härtere Eisenkies Messing festhält, aber auch stark abgerieben, weil das eigentliche Skelet sehr leicht zerrieben wird.

Andererseits ermöglicht die Erhaltung des kalkigen Maschennetzes die eigenthümliche und sehr interessante Präparationsmethode, welche Herr Geheimrath Dr. HAUCHECORNE bei Echinodermen der Hunsrückschiefer anwandte²⁾. Dieselbe bestand in einer Behandlung der Platten mit Flusssäure, wobei der die Objecte umhüllende Thonschiefer aufgelöst und das Kalkskelet jener in Flussspath umgewandelt wurde. Leider tritt dieser Umwandlungsprocess anscheinend nur selten ein, und anderenfalls ergibt sich eine mit der Zeit immer noch zunehmende Zersetzung der Skelettheile, der die Objecte schliesslich zum Opfer fallen.

Es wurde unter Berücksichtigung dieser Fossilisation die Präparation mit der Stahlnadel und der Messingbürste vorgenommen. Letztere wurde so wenig wie möglich angewandt, besonders wenn die Verkiesung nur eine oberflächliche war. Die Präparation mit der Nadel ist zwar sehr langwierig und mühsam, hat aber den grossen Vortheil, dass bei sorgfältigem Gebrauch derselben das Object nicht verletzt wird. Erschwerend wirkt vielfach der Umstand, dass auch in der Umgebung der Skelettheile fein vertheilter Kies den Schiefer erhärtet und bisweilen die Freilegung der Oberfläche der Skeletstücke geradezu unmöglich macht.

2) Geologische Vorgänge haben vielfach auf den Erhaltungszustand der Fossilien eingewirkt; besonders haben tectonische Störungen auf dynamischem Wege die Schiefer und die in ihnen enthaltenen Reste

1) Nach Prüfung der Objecte seitens des Herrn Privatdocent Dr. TRAUBE scheint der Eisenkies bei den in Rede stehenden Echinodermen gewöhnlich in der Form des Markasites vorhanden zu sein.

2) Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 37. 1885. pag. 217.

verändert. Der zuerst eingetretene Process ist die Schichtung, durch welche der ursprünglich ziemlich gleichartige Thon in dünne Platten abgesondert wurde. Bei diesem durch eine gleichartige Belastung bedingten Vorgange sanken die noch nicht erhärteten Thone in verticaler Richtung zusammen. Die in ihnen liegenden Fossilien wurden von dieser Zusammendrückung wohl ihrer grösseren Härte wegen in viel geringerem Maasse, aber doch immerhin noch bedeutend genug betroffen. In einem Falle (vergl. pag. 8) glaube ich annehmen zu müssen, dass ein Fossil auf ein Fünftheil seiner ursprünglichen Dicke zusammengepresst wurde. Dieser Druck macht sich nun bei den Crinoiden besonders an den kugelig aufgetriebenen Kelchkapseln geltend, die in sich zusammengesunken erscheinen. Das gleiche Schicksal betraf die Ventraltuben, während die Stiele und Arme, in sich kaum beeinflusst, beim Zusammensinken aufeinander gedrückt wurden. Nur winzig kleine und in sich festgefügte Kelche zeigen in den Hunsrückschiefern ihre ursprüngliche Wölbung erhalten.

Der zweite, lange nach der Schichtung der Thone eingetretene Process besteht in transversalen Quetschungen oder Auswalzung, welche in der Zeit der Einfaltung des rheinischen Schiefergebirges, also in der Hauptsache am Ende der paläozoischen Epoche erfolgten. Bei der Quetschung sind die Schiefer noch stärker zusammengedrückt, gleichzeitig aber horizontal und zwar meist nach einer Hauptrichtung ausgedehnt worden, so dass die Fossilien oft aus ihrer ursprünglichen Form verzerrt sind. Bisweilen wird diese Verzerrung so bedeutend, dass sie zu einer vollkommenen Zerreißung des Körpers in der Ausdehnungsrichtung führt. Die einzelnen Skeletstücke sind dann nicht nur beträchtlich von einander entfernt, sondern auch in sich in mehrere Theile getrennt. Die Zwischenräume sind in solchen Fällen gewöhnlich mit einem weisslichen, schwer zu analysirenden, faserigen, aber ziemlich harten Mineral ausgefüllt, dessen Faserungsrichtung anscheinend der der Streckung entspricht (vergl. Taf. VI, Fig. 2a und 2b). An den auf den Tafeln abgebildeten Exemplaren sind die Auswalzungserscheinungen verhältnissmässig gering; in extremen Fällen entstellen sie die Crinoiden bis zur vollständigen Unkenntlichkeit. An dem Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Exemplar kann man sich aber von der Wirkung dieser Verzerrungen auf das Gesamtbild des Organismus eine gute Vorstellung machen, da hier die in der Pfeilrichtung gelegenen Armglieder fast um das Maass ihrer eigenen Länge auseinandergezerrt sind, während die senkrecht dazu gelegenen Arme ihre natürliche Ausdehnung bewahrten. Andererseits verhalten sich die Ramuli gerade umgekehrt, da sie ungefähr senkrecht an die Arme anstossen.

Die Einbettung.

Die Crinoiden liegen in der Regel auf der Seite, d. h. Stiel, Kelch und Arme sind in der Schichtfläche, also in der Ebene des ursprünglichen Meeresbodens ausgestreckt. Der Stiel ist zwar über der Wurzel meistens abgebrochen, aber doch oft noch mit ihr im Zusammenhang, wenn er auch dann gewöhnlich über ihr geknickt ist. Die Wurzeln sitzen meistens irgend welchen Fremdkörpern auf.

Ganz ausnahmsweise sind die einzelnen Skeletstücke auseinandergefallen; wo sich ein solcher Zerfall findet, betrifft er meistens nur die unteren Stielglieder oder die äusseren Armenden. Die Kelche sind fast immer in sich seitlich zusammengesunken, so dass auch die Arme mehr oder weniger dicht auf einander liegen; stets werden aber die über einander liegenden Kelchseiten und Arme durch eine zwischenliegende — wenn auch oft nur dünne — Gesteinschicht getrennt. Diese Art der Einbettung der Individuen lässt keinen Zweifel darüber, dass dieselben an der Stelle in den Meeresschlamm niedersanken, wo sie wuchsen, dass sie also nicht durch eine Strömung abgerissen wurden und erst nach längerer Zeit und in einiger Entfernung von ihrem ursprünglichen Standorte zur Einbettung gelangten. Auch für diejenigen Individuen, die nicht mehr an ihrer Wurzel ansitzen, lässt sich das mit Sicherheit annehmen, da sonst die schnelle Verwesung, die man von den lebenden Comatuliden kennt, zu einem Zerfall der Skelete geführt hätte.

Da die Schiefer, wie vorher erwähnt, keinen Wechsel im petrographischen Habitus der aufeinander liegenden Schichten zeigen, sondern aus gleichartigem, feinem Schlammmaterial gebildet sind, so hat unzweifelhaft keine plötzliche Aenderung in den ökologischen Verhältnissen des Standortes die Crinoiden zum Absterben gebracht, wie ich dies kürzlich an einer Colonie des *Encrinus Carnalli* im unteren Muschelkalk von Freiburg in Thüringen nachweisen konnte¹⁾. Wir müssen daher annehmen, dass die Crinoiden der Hunsrückschiefer aus inneren, individuellen Ursachen starben, und da Parasiten, wie sie sich an anderen Orten nicht selten auf recenten und fossilen Crinoiden finden, hier selten zu sein scheinen, so werden die Individuen im Allgemeinen eines natürlichen Todes gestorben sein. Es finden sich allerdings bisweilen auffallend kleine Individuen unmittelbar neben sehr viel grösseren eingebettet, so dass man annehmen muss, dass dieselben in früher Jugend, also vorzeitig starben. In diesen Ausnahmefällen scheint mir aber die Art der Einbettung einen Rückschluss auf die Todesursache nahe zu legen und damit eine Erklärung für die Ausnahme zu bieten. Solche kleinen Individuen sind in den von mir beobachteten Fällen an den Wurzeln oder Stielen grösserer Individuen angewachsen, und es ist in hohem Maasse wahrscheinlich, dass deren plötzliches Niedersinken auch den Tod der kleineren herbeiführte. Denn wenn das grössere Individuum umsank, so zog es die kleineren mit sich zu Boden und begrub sie entweder direct unter sich im Schlamm, wie ich dies an einem nicht abgebildeten Stück zeigen könnte, oder bewirkte beim Niedersinken ein Aufwirbeln des feinen Bodenschlammes, gegen welches die zarten Organismen junger Crinoiden anscheinend ausserordentlich empfindlich sind. Stellen wir uns vor, dass ein Crinoid wie *Acanthocrinus rex* (Taf. I) zu Boden sank, so wird sicherlich so viel Schlamm aufgewirbelt und so lange in dem ruhigen Wasser suspendirt gewesen sein, dass die kleinen seiner Wurzel ansitzenden Blastoideen recht wohl sämmtlich daran zu Grunde gehen konnten. In einigen Fällen zeigen solche kleinen Individuen stark zerbrochene Arme, was möglicherweise auf krampfartige Bewegungen bei dem gewaltsamen Tode hindeutet.

Wenn ich auf diese Erscheinungen viel Gewicht lege, so thue ich es auch deshalb, weil die fossilen Formen in dieser Hinsicht uns Aufschlüsse über die Physiologie von Crinoiden geben, die wir von den lebenden Formen kaum erwarten können. Die Erdschichten bieten uns in der Regel die Organismen in jedem Falle mit ihrer ganzen Umgebung, was bei lebenden nur selten der Fall ist. Ich würde derartige Erwägungen deshalb auch dann, wenn sie sich als irrthümlich herausstellen sollten, für gerechtfertigt halten, weil sie in der Paläontologie zu bisher wenig geübten Beobachtungen anregen.

Wenn wir also annehmen können, dass unsere Crinoiden im Allgemeinen eines natürlichen Todes starben und bei der Einbettung durch äussere Umstände nicht wesentlich beeinflusst wurden, so werden wir daraus schliessen dürfen, dass sich ihr Körper, namentlich ihre Arme, dem Kelch gegenüber, abgesehen von der späteren Verdrückung, in einer natürlichen Ruhelage befinden, wie sie sich bei der normalen Erschlaffung der Lebensthätigkeit einstellt. Wenn wir die einzelnen Formen in dieser Hinsicht mit einander vergleichen, so finden wir nicht unerhebliche Unterschiede zwischen den Vertretern der verschiedenen Typen. Bei den hier vorhandenen Fistulaten sind die Arme etwa wie ein Korb nach oben ausgebreitet, indem sie sich anfangs in einem Winkel von ca. 45° von der Kelchaxe abbiegen und oben wieder einander nähern, so dass sie schliesslich einander ungefähr parallel gerichtet sind. Ein solches Verhalten findet sich z. B. regelmässig bei den Individuen von *Gastrocrinus zeaeformis* und *Bactrocrinus nanus*. Eine Einbiegung der distalen Enden der Arme ist fast stets zu beobachten (vergl. z. B. Taf. III, Fig. 1 die rechts gelegenen Arme). Bei den Costaten sind die Arme namentlich an grossen Exemplaren stärker auseinandergebogen, so dass sie auf der Bodenfläche bezw. nun in der Ebene der Gesteinsplatte ausgebreitet sind. Die Arme der Larvaten sind mehr oder weniger fest zusammengefaltet, bei *Triacrinus* noch mehr als bei *Calycanthocrinus*, wo sich wenigstens die distalen Theile häufig auseinanderbiegen. Ganz abweichend ist das Verhalten von *Acanthocrinus*, bei welchem ebenso wie in den Sandsteinen der Coblenzer Schichten

1) Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1894. pag. 154.

die Arme abwärts über den Kelch zurückgeschlagen sind. Bei den Blastoiden sind die Aermchen nach oben zusammengelegt. Auf die morphologische Bedeutung und die physiologischen Ursachen dieser Erscheinungen gehe ich später bei Besprechung der betreffenden Formen ein und möchte hier, wie gesagt, nur darauf hinweisen, dass die Crinoiden in den Hunsrückschiefern den Körper im Allgemeinen in normaler Ruhelage zeigen. Dass sich die einzelnen Arten hierin so gleichartig verhalten, die normale Ruhelage der Arme also auch bei der Einbettung kaum verändert wurde, deutet namentlich bei den Formen mit horizontal ausgebreiteten Armen darauf hin, dass die Leichen bereits starr waren, wenn der Stiel umbrach.

Dass bei dem Umbrechen der Stiele nicht selten mehrere Stielglieder sich aus ihrem Zusammenhang lösten, bedarf keiner Erklärung; es kommt dies aber, wie gesagt, auch nicht selten bei den distalen Armen vor. Da die einzelnen Skeletstückchen dabei meist nahe bei einander liegen blieben, so kann die Zerstreuung erst durch die Verwesung nach der Einbettung herbeigeführt sein. Wahrscheinlich betraf dieser Process in erster Linie die oben im lockeren Schlamm gelegenen Armenden. Und dass diese leichter auseinander fielen als die übrigen Skelettheile, würde auch darin eine Erklärung finden, dass an diesen jüngsten Theilen des Crinoids die Verkalkung noch relativ gering ist, die leicht zersetzbaren Weichtheile also einen verhältnissmässig grossen Raum einnehmen.

Was die Art der Einbettung selbst betrifft, so umhüllte der feine Thonschlamm nicht nur alle äusseren Theile, sondern drang auch stets in das Innere des Kelches und in der Regel auch in die Armrinnen ein. In kalkigem Meeresgrund ist das sehr häufig nicht der Fall, so dass die Kelche entweder hohl blieben oder später mit chemisch reinem Kalkspath ausgefüllt wurden. Es erklärt sich das aus einer relativ schnellen Erhärtung eines rein kalkigen Bodenschlammes, welche ich bei anderer Gelegenheit ¹⁾ daraus folgern konnte, dass sich Crinoiden auf solchem rein kalkigen Grunde mit einer kegelförmigen Wurzel aufsetzen, wie sie sich auf festem Untergrunde bildet.

In den Hunsrückschiefern ist also eine schnelle Erhärtung des ursprünglichen Thonschlammes nicht wahrscheinlich, weil derselbe eben auch die festen, der Verwesung jedenfalls lange Stand haltenden Kelchwände durchdrang.

Das Zusammensinken der Kelche in sich und der Arme auf einander dürfte sich ganz allmählich mit dem Zusammensinken des Bodenschlammes vollzogen haben. Dafür spricht der Umstand, dass die einzelnen Arme und Armtheile nie unmittelbar auf einander liegen, sondern durch zwischengelagerten Thonschiefer getrennt sind. Der Grad des Zusammensinkens aber ist ein recht beträchtlicher. Bei *Acanthocrinus rex* muss der Kelch mit den ihn umhüllenden Armen in der seitlichen Lage auf dem Boden eine Dicke von mindestens 75 mm gehabt haben, während er gegenwärtig in der Steinplatte höchstens eine Höhe von 15 mm besitzt. Der Thonschiefer ist also mindestens auf ein Fünftheil seiner ursprünglichen Mächtigkeit zusammengesunken. Da er in diesem Falle nicht secundär durch Gebirgsdruck ausgewalzt ist, so bieten obige Zahlen zuverlässige Werthe.

Da bei solchem Zusammensinken keine Brüche der nach dem Tode erstarrten Skelettheile eintraten, aber nicht selten an Kreuzungsstellen Ausbiegungen von Armen oder Stielen vorkommen, so muss der Process des Zusammensinkens sich nicht nur sehr allmählich vollzogen haben, sondern es muss auch secundär das Skelet im Schlamm eine gewisse Plasticität erlangt haben. Im Organismus, d. h. im Wesen der organischen Substanz, ist dieselbe nach der Verwesung der Weichtheile ganz gewiss nicht zu suchen, also kann sie nur in äusseren, mechanischen Ursachen ihre Entstehung haben, und wir werden kaum fehlgehen, wenn wir dieselben in der Gleichartigkeit und Intensität des Druckes suchen.

1) Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1894. pag. 156.

Der Einfluss des Standortes auf den allgemeinen Habitus des Skelets.

Ueber die ökologischen Verhältnisse der lebenden Crinoiden wissen wir zu wenig, als dass wir uns daraus schon jetzt ein Urtheil über die Beziehungen der Formen zu ihren Lebensbedingungen, speciell ihrer Umgebung bilden könnten. Wir sind daher auf die Vergleichung fossiler Faunen mit einander angewiesen, um zunächst Unterschiede in deren allgemeinem Habitus erkennen und dann den Ursachen derselben nachforschen zu können.

Wenn wir die Crinoidenfauna der Hunsrückschiefer, wie sie auf den beigegebenen Tafeln mit Ausnahme von Taf. VII und einigen Figuren auf Taf. IV und VI zur Darstellung gelangt ist, beispielsweise mit derjenigen des Eifeler Kalkes vergleichen, so ergibt sich zwischen beiden insofern ein auffallender Gegensatz, als die Eifeler Kalke eine Menge dick verkalkter, schwerfällig gebauter Crinoidentypen aufweisen, welche den Hunsrückschiefern vollkommen fehlen. Von den ungemein compacten, schwerfälligen Cupressocriniden und Calyptocriniden, die der Fauna der Eifel besonders auch durch ihren Individuenreichthum ein so charakteristisches Gepräge verleihen, ist in den Hunsrückschiefern keine Spur zu entdecken, und dies ist hinsichtlich der Calyptocriniden um so auffallender, als diese auch in älteren, obersilurischen Schichten weit verbreitet sind. Gehen wir ferner die einzelnen, beiden Ablagerungen gemeinsamen, Familien durch, so finden wir im Eifeler Kalk in vielen Fällen schwerfällige Crinoidentypen, wie *Mycocrinus* (Taf. IV, Fig. 4), *Coccocrinus*, *Rhipidocrinus*, während diesen in den Hunsrückschiefern dünn und zierlich gebaute Gattungen, wie *Calycanthocrinus*, *Agriocrinus*, *Acanthocrinus*, gegenüberstehen. Vergleichen wir schliesslich die einzelnen Arten beider Gebiete mit einander, so zeigen sich die des Eifeler Kalkes in der Regel kräftig skeletirt, während die der Hunsrückschiefer fast ausnahmslos dünne Platten am Kelch und einen zierlichen Armbau aufweisen.

Sehr auffällige und allgemein interessante Unterschiede zeigen sich auch in der Sculptur und Ornamentik der Skelettbildungen, namentlich der Kelchplatten. Um hierin nicht missverstanden zu werden, muss ich einige allgemeine Bemerkungen über die Sculpturbildung bei den Crinoiden vorausschicken. Wir finden bei diesen sehr häufig Leisten auf den Platten, welche mit solchen der Nachbarplatte correspondiren und unzweifelhaft Spannungen im Kelch entsprechen, die besonders in ihrer extremen Ausbildung wesentlich durch den Armdruck bedingt sind und zweckmässig als Spannleisten bezeichnet werden können. Es handelt sich in diesem Falle bei der Bildung dieser vortretenden, meist auf den einzelnen Platten radial angeordneten Leisten nicht um einen Ueberschuss in der Skeletirung, sondern um ein Sparprincip, indem nicht die ganze Platte ihrem auszuübenden Widerstand entsprechend gestärkt wird, sondern an den Stellen geringerer Spannung und demzufolge geringeren Widerstandszwanges dünn bleibt. Die Sculptur erscheint in diesem Falle ihrer Entstehung nach als eine negative.

Ist Kalk in ausreichendem Maasse vorhanden, so tritt ein Sättigungsprocess ein, d. h. die Kelchplatten verdicken sich gleichmässig je nach der Summe der Spannung, die ihnen namentlich von den Armen aus zugemuthet wird.

Ist Kalk im Ueberschuss vorhanden, so bilden sich gern Excrescenzen auf der Aussenfläche der Platten. Die dadurch entstehende Ornamentik steht in keinem Zwangsverhältniss zu den im Organismus vorhandenen Spannungen und wird daher gewöhnlich auch unregelmässig angelegt. Diese Sculpturen erscheinen der an sich ausreichenden Platte aufgesetzt als positive Bereicherung derselben. Als Sculpturen dieser Art finden sich namentlich unregelmässige Granulationen, Körner- und Höckerbildung, seltener periphere oder concentrische, stark vortretende Anwachsleisten.

Tritt nun auf dem umgekehrten Wege eine Abnahme der Kalkzufuhr ein, so werden allerdings sehr schnell die Accrescenzen verschwinden, aber es braucht nicht sogleich, selbst bei extremer Verminderung der

Kalkzufuhr, eine negative, decresciente Sculptur zu entstehen, weil die Verminderung der Kalkzufuhr alle Skelettheile in gleicher Weise betrifft und deshalb einen vorhandenen oder eingetretenen Gleichgewichtszustand, der in einer Ebenflächigkeit der Platten zum Ausdruck kommt, nicht weiter alterirt. Andererseits wird z. B. eine sich innerhalb des Organismus vollziehende, von den umgebenden Verhältnissen unabhängige Kräftigung der Arme in jedem Falle als nächstliegenden individuellen Ausgleich eine Bildung von Spannleisten herbeiführen. Dieselben können also jederzeit als positive Neubildungen entstehen, brauchen aber nicht auf negativem Wege durch Decreescenz gebildet zu werden. Ein bis zu diesem Grade vorschreitender Reductionsprozess kommt aber auch vor, wie ich früher an *Saccocoma* nachwies¹⁾ und hier namentlich an den Taf. X abgebildeten Crinoiden zeigen werde.

Betrachten wir nun von diesem Gesichtspunkte aus die Crinoiden des Eifeler Kalkes — und Aehnliches gilt z. B. auch von denen der Silurriffe der Insel Gotland — so finden wir ausgezeichnete Beispiele für excrescente Sculpturen bei *Cupressocrinus abbreviatus* var. *granulosa* L. SCHULTZE, bei *Melocrinus gibbosus* und *pyramidalis* GOLDF., bei *Rhipidocrinus crenatus* var. *aculeata* L. SCHULTZE, bei *Hexacrinus anaglypticus* GOLDF., *stellaris* ROEM. und anderen Arten, sowie bei *Eucalyptocrinus rosaceus* GOLDF.

Derartig sculpturirte Formen fehlen in den Hunsrückschiefern durchaus. Es kommen allerdings, z. B. bei *Acanthocrinus rex* und bei *Agriocrinus gracilior*, Stachelbildungen auf den Kelchplatten und Armgliedern vor, aber diese dienen hier sicherlich zum Schutz und sind auch so dünn und zierlich, dass sie unmöglich wie jene Sculpturen einen Ueberschuss von Kalkgehalt zur alleinigen Ursache haben. Dahingegen finden wir bei den Crinoiden der Hunsrückschiefer decresciente Sculpturen durch Aussparung in den ausserhalb der Hauptspannungsrichtungen liegenden Theile der Skeletstücke. Am Auffallendsten zeigt sich dies an dem Taf. X abgebildeten Crinoiden, bei welchem nicht nur die Kelchplatten die typischen Spannleisten aufweisen, sondern auch die Armglieder durch Längsrillenbildungen Aussparungen aufweisen, wie ich solche früher bei *Saccocoma* beschrieben habe. Auch die Stielglieder weisen hier feine Längsfurchen auf, während die Mitte der langen Glieder verdickt ist, so dass, wie bei künstlichen Trägern, mit dem wenigsten Material die höchste Tragfähigkeit erzielt wird. Am Kelch finden sich ferner Spannleisten auf dünnen Platten bei *Gastrocrinus zaeiformis*, bei *Agriocrinus gracilior*, bei *Acanthocrinus rex*. In ähnlicher Weise bilden sich solche durch Verdünnung der Seitenflügel auf den Armgliedern von *Calycanthocrinus decadactylus* aus, wie die der Beschreibung dieser Form beigegebene Textfigur 14 zeigt.

Die Skeletirung der Proboscis erfolgt hier verschiedentlich durch ausserordentlich dünne Plättchen, die durch radiale Strahlen nothdürftig zusammengehalten werden (Taf. V, Fig. 1 und 2), oder durch sehr dünne, von Querleisten zusammengehaltene, in Verticalreihen geordnete Plättchen, wie bei *Gastrocrinus zaeiformis* (Taf. IV, Fig. 3).

Am Auffallendsten macht sich der Einfluss des Standortes in der Wurzelbildung geltend. Zu dem Mangel an Kalkzufuhr kommt hier noch der Umstand hinzu, dass die Wurzeln in dem weichen, langsam erhärtenden Bodenschlamm sehr wenig Halt fanden. Grössere Fremdkörper, die zur Ansatzstelle dienen könnten, sind äusserst selten in dem Gestein, werden dann aber, wie z. B. Bryozoenstöcke, gern zur Ansiedelung von verschiedenen Thieren gewählt.

Die eingerollte Wurzel des *Acanthocrinus* (Taf. I) dient nicht nur 4 Blastoiden, sondern auch einem Mollusk oder Brachiopod zum Ansatz; auch setzen sich die jungen Crinoiden gern auf den Stielen älterer Individuen derselben Art an, wie z. B. die Platte Taf. IV, Fig. 2 zeigt. Da aber alle solche festen Ansiedelungspunkte, wie gesagt, in den fossilarmen Hunsrückschiefern äusserst selten sind, so sind die Crinoiden in den

1) Ueber Plicatocriniden, *Hyocrinus* und *Saccocoma*. — Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft Bd. 44. 1893. pag. 669. t. 49. f. 1—4.

meisten Fällen darauf angewiesen, ihrer Wurzel in dem Schlamme selbst Halt zu verschaffen. Das geschieht entweder durch eine Einrollung der Wurzel zu einer nach unten geöffneten Pyramide, wie sich solche bei *Acanthocrinus rex* und einem Individuum der Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Form findet, das ich leider so spät erhielt, dass ich es nicht mehr abbilden konnte. Dieses Stück ist insofern besonders interessant, als es zeigt, dass nur das älteste, zuerst angesiedelte Individuum durch Einrollung des Stielendes im Schlamme Halt suchte, während die kleineren jüngeren Individuen sich theils auf seiner Wurzelpyramide, theils an seinem Stiele ansetzten. Es geht daraus hervor, dass die Wurzelbildung ihrer äusseren Form nach keine specifischen Charactere besitzt, sondern sich je nach den umgebenden Verhältnissen individuell bald so, bald so gestalten kann. Viel häufiger als die Einrollung findet sich als Wurzelbildung eine feine Vergabelung, wie wir sie gegenwärtig bei den Rhizocriniden antreffen. Eine solche kann für die Crinoiden der Hunsrückschiefer geradezu als charakteristisch gelten; sie findet sich bei sehr verschiedenen Formen und führt bei einer leider nicht systematisch bestimmbaren Wurzel in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin zu einer ausserordentlich weitgehenden Vergabelung und Ausbreitung der Wurzeläste, wie sie mir bei anderen Crinoiden auch nicht annähernd bekannt geworden ist.

Wenn wir alle diese Erscheinungen zusammenfassen, so kennzeichnet sich die Fauna der Hunsrückschiefer durch einen allen Vertretern gemeinsamen, von der inneren Organisation derselben unabhängigen Habitus, dessen Bedeutung aus dem Gegensatz erhellt, in welchem diese Fauna zu denen steht, die ich in früheren Arbeiten als Riffaunen bezeichnet habe. Bei dem Worte „Riff“ denke ich dabei in erster Linie an die physiologischen und ökologischen Verhältnisse, wie sie sich auf oder in der Nähe eines Riffes entwickeln, wo reiche Kalkzufuhr, Strömungen und die Bewegung von grobem Detritus auf die Formbildung der Crinoiden einwirken und zur Entfaltung compact skeletirter, kräftig befestigter und fest zu schliessender, oft in Folge der Strömungen einseitig ausgebildeter Formen führen. Die Crinoiden der Hunsrückschiefer sind im Gegensatz hierzu durchweg dünn skeletirt, zierlich gegliedert, lose im Boden befestigt und streng pentamer gebaut. Den sich hierin ausprägenden Typus möchte ich kurz als „Tiefentypus“ bezeichnen.

Ich beschliesse damit die Einleitung, da die Vorkommnisse aus den anderen Gesteinen wegen der geringen Zahl der hier behandelten Formen zu einer allgemeineren Besprechung keine Veranlassung boten.

I. Blastoidea.

Pentremitidea D'ORBIGNY.

Pentremitidea medusa n. sp.

Taf. I; Taf. II, Fig. 2.

Kelchtafeln dünn, die Gabelstücke, besonders oben an den Ambulacren, kräftig gestreift, in den Interradien nicht nach dem Scheitel zu eingebogen. In jedem Ambulacrum etwas 26 Arme. Arme unten an ihrer Aussen-
seite gerundet, oben eine Rinne bildend, deren Seiten nach aussen in spitzem Winkel convergiren. Die Arme
etwa doppelt so lang wie die Kelchhöhe. Stiel aus cylindrischen, aussen gerundeten Gliedern bestehend, deren
Höhe ihrem Durchmesser entspricht. In der Jugend ist die Zahl der Arme erheblich geringer, der Kelch
oben flacher.

Die Originale liegen auf der gleichen Platte wie *Acanthocrinus rex*, entstammen dem Unterdevon der
Hunsrückschiefer von Caub am Rhein und kamen erst bei der Präparation des *Acanthocrinus* zum Vorschein.
Es sind ein grösseres, anscheinend erwachsenes Individuum und drei kleine Jugendformen, welche kaum ein
Drittheil der Grösse jenes besitzen. Ein Theil der Stiele, die etwas höher lagen, war leider bereits durch die
Messingbürste abgerieben. Die Präparation der Blastoideen erfolgte dann ausschliesslich mit feinen Nadeln unter
einer scharfen Standlupe. Taf. I zeigt die Gruppe in natürlicher Grösse und Lage auf der Platte des *Acantho-
crinus rex*; Taf. II, Fig. 2 stellt dieselben allein in vierfacher Grösse dar; dabei sind die jungen Individuen
näher an das grössere herangerückt.

Der von der sonstigen Erhaltung der Blastoideen abweichende Zustand der vorliegenden Exemplare legt
deren systematischer Deutung einige Schwierigkeiten in den Weg. Die wohlerhaltenen Arme bedecken sowohl
die Ambulacra wie den Scheitel des Kelches, also gerade die Theile, auf deren Differenzirungen im Wesentlichen
die Systematik der Blastoideen basirt ist. Ferner war eine Untersuchung des Hydrophorensystems im vorliegenden
Falle ausgeschlossen. Es konnte also nur die äussere Form und Zusammensetzung des Kelches zu Vergleichen
mit anderen Blastoideen in Betracht gezogen werden.

Trotz dieser Schwierigkeiten scheint mir doch die Zugehörigkeit unserer Form zu *Pentremitidea* nicht
zweifelhaft. Die hohe Becherform des Basalkranzes, ferner der Umstand, dass die Deltoidstücke in der Seiten-
ansicht des Kelches nicht sichtbar sind, sowie die Kürze und geringe Breite der Ambulacra schliessen dieselbe
von der Verwandtschaft fast aller anderen Blastoideen aus. Bei *Orophocrinus* und einigen Codasteriden kommen
allerdings etwas ähnliche Kelchformen vor, aber abgesehen davon, dass diese im Kohlenkalk liegen, unterscheiden
sie sich von unserer Form auch dadurch, dass ihre Armansätze von dem Oberrand der Gabelstücke durch die
Porenspalten getrennt sind, während sie bei letzterer unmittelbar dem Rand der Gabelstücke anliegen. Bei
Troostocrinus aus dem Obersilur von Amerika, der wenigstens im distalen Theil des Kelches und dem Stielansatz
ähnliche Verhältnisse aufweist, sind die oberen Spitzen der Kelchtafeln dicht zusammengebogen, so dass der

Scheitel des Kelches scharf zugespitzt erscheint. Zu Alledem kommt, dass *Pentremitidea* die einzig häufige und gerade im Devon des westlichen Europa verbreitetste Blastoideengattung ist. Sie findet sich im tiefen Unterdevon Frankreichs, im oberen Unterdevon Belgiens und Spaniens, im Mitteldevon der Rheinlande, Englands und Spaniens. Das Vorkommen von *Pentremitidea* in den unterdevonischen Hunsrückschiefern reiht sich also den bisher bekannten Vorkommnissen in natürlichster Weise ein.

Auch die spezifische Bestimmung als neue Art dürfte keinen Bedenken unterliegen. Dem Bau ihres Kelches nach schliesst sie sich zwar an Formen, wie *Pentremitidea lusitanica* und *Malladai* ETHERIDGE und CARPENTER und *Paillettei* DE VERNEUIL an, unterscheidet sich aber von den genannten doch unverkennbar erstens durch die besondere Form des Kelches, der von denen der beiden ersteren Arten durch die geraden Seiten und von *Pentremitidea Paillettei* durch die stärkere Dickenzunahme nach oben abweicht, zweitens durch die ausserordentliche Dünne der Kelchplatten.

Pentremitidea medusa ist das erste Blastoid aus dem Unterdevon Deutschlands und das erste Blastoid aus Europa, welches mit Stiel und Armen erhalten ist. Das Interesse an diesem Funde wird weiterhin noch dadurch gesteigert, dass die vier zu einer Colonie vereinigten Individuen sehr verschiedene Altersstadien repräsentiren.

Ich wende mich zunächst zu einer eingehenderen Besprechung der Arme und schicke derselben, um Missverständnisse zu vermeiden, einige Bemerkungen über die Terminologie der in Betracht kommenden Theile voraus.

Der Bezeichnung der Ambulacralfelder der Blastoideen als Pseudoambulacra kann ich keinerlei Berechtigung zuerkennen. Wenn irgend ein Organisationsverhältniss allen Classen der Echinodermen primär eigenthümlich, also in den verschiedenen Fällen als homolog aufzufassen ist, dann sind es die fünf radiären Strahlen bzw. Gefässe des Ambulacralsystems. Wenn man aber an der Homologie nicht zweifelt, dann ist man auch nicht berechtigt, jene Ambulacra in einem Falle durch die Bezeichnung Pseudoambulacra in einen morphogenetischen Gegensatz zu den entsprechenden Bildungen verwandter Formenkreise zu bringen.

Die Bezeichnung der Ambulacralanhänge als Pinnulae ist allgemein von den späteren Autoren übernommen worden, und BILLINGS suchte die Homologie dieser Gebilde mit den Pinnulis der Crinoiden dadurch zu begründen, dass er die Ambulacra der Blastoideen und einiger Cystideen, wie *Glyptosphaerites* und *Agelacrinus*, als aufliegende Arme bezeichnete. Diesem letzteren Vergleich kann ich deshalb nicht zustimmen, weil jene Ambulacralrinnen nur den intracalycinalen Kelchfurchen der Crinoiden, nicht aber deren frei über den Kelch erhobenen Armen homolog sind. Demzufolge kann auch nicht von einer Homologie, sondern nur von einer Analogie der Blastoideen-Arme mit den Pinnulis der Crinoiden die Rede sein. Arme aber sind es unbedingt als freie, skeletirte Anhänge der Ambulacra, und deshalb bleibe ich, bis eine spezifische Terminologie der verschiedenen Arten von Armen durchzuführen ist, hier vorläufig bei dieser Bezeichnung.

Die Zahl der Blastoideen, welche mit ihren Armen oder einem Theil derselben erhalten sind, ist auch in Amerika eine sehr geringe. ETHERIDGE und CARPENTER führen in ihrer Monographie der Blastoideen¹⁾ an, dass dieselben bei *Pentremites*, *Metablastus*, *Granatocrinus*, *Orophocrinus* und *Stephanocrinus* gefunden seien. Auch bei diesen Gattungen sind die Arme nur an einigen wenigen Stücken beobachtet, obwohl es scheint, dass in neuerer Zeit, nachdem die Aufmerksamkeit der Sammler sich geschärft hat, in Amerika die Arme nicht mehr allzu selten in situ an den Kelchen gefunden werden. Das hiesige Museum für Naturkunde besitzt seit mehreren Jahrzehnten eines der ersten von F. RÖMER gesammelten Stücke von *Pentremites* mit Armen an mehreren Ambulacren; in neuester Zeit wurden von Herrn Dr. KRANTZ in Bonn Kelche mit schön erhaltenen Armen von *Orophocrinus*

1) Catalogue of the Blastoidea in the geological Department of the British Museum (Nat. Hist.). London 1886. pag. 63.

erworben. In meiner Privatsammlung besitze ich ausserdem noch ein Exemplar eines wahrscheinlich neuen Granatocriniden mit Stiel und Armen. Dieses Material konnte ich zum Vergleich und für die nachstehende Besprechung verwerthen.

Der erste Autor, welcher bei Blastoideen freie Anhänge der Ambulacra beobachtete, war F. RÖMER¹⁾. Die wenigen so erhaltenen Stücke dieser Art gehören der Gattung *Pentremites* an.

F. RÖMER beschrieb dieselben in folgender Weise²⁾: „Die Basis einer jeden derselben bildet ein einfaches Kalk-Stückchen, welches oben stumpfwinkelig zugeschärft ist; auf diesem folgen dann in zwei Reihen mit einander alternirend noch kleinere schmalere Täfelchen und endlich gegen das Ende hin wieder in einer einfachen Reihe grössere plattenförmige Stücke. Diese letzteren stehen in dem beschriebenen Exemplar senkrecht gegen die Fläche des Fühlerfeldes, während der übrige Theil des Anhanges mit seiner breiteren Fläche der Ebene des Feldes anliegt.“

Nach genauer Prüfung des F. RÖMER'schen Originalexemplares von *Pentremites* muss ich obige Beschreibung dahin abändern, dass der ganze Arm zweireihig angeordnete Dorsalglieder aufweist. Ein Unterschied zwischen dem proximalen und distalen Abschnitt macht sich nur insofern bemerkbar, als der obere flach zusammengedrückt ist, so dass die beiderseitigen Gliederreihen auf der äusseren scharfen Kante zusammenstossen. Da diese oberen Theile der Arme in der Regel auf der flachen Seite liegen, so sieht man dann von oben nur die eine Seite mit der einzeiligen Anordnung die Glieder. Kann man aber die Aussenkante deutlich sehen, so überzeugt man sich mit einer starken Lupe leicht von dem alternirenden Zusammenstossen der flachen Glieder auf dem Rückenfirst.

Diesen zweizeiligen Bau der Pinnulae kann ich nun auch bei *Orophocrinus* deutlich erkennen, dessen Arme oben weniger zusammengedrückt erscheinen. Dass die zweizeilige Anordnung der Armglieder, wie bei den Cystideen, auch hier von Anfang an bestand, beweisen einige aus dem baltischen Untersilur stammende Vorfahren der Blastoideen, sowie aberrante Typen, wie *Pseudocrinus* und andere.

Zu der von F. RÖMER gegebenen Beschreibung bemerken ETHERIDGE und CARPENTER l. c. auf Grund eines ihnen vorliegenden Exemplares, dass die Arme in ihrem untersten Theile wohl nicht so regelmässig getäfelt seien, als dies von F. RÖMER angegeben wurde. Demgegenüber muss ich die Richtigkeit seiner diesbezüglichen Angaben durchaus bestätigen; die Anordnung der Armglieder ist in allen von mir beobachteten Fällen eine durchaus regelmässige. In den besprochenen Verhältnissen des Armbaues stimmt nun unsere neue Form durchaus mit *Pentremites* überein, wodurch auch in dieser Hinsicht die nahe Verwandtschaft beider Gattungen erwiesen wird und die Kenntniss der ersteren eine nicht unwichtige Bereicherung erfährt.

An dem ausgewachsenen Exemplar von *Pentremitidea medusa* zähle ich an der Seite eines Ambulacrum je 13 Arme; es waren demnach in jedem Radius 26 und in Summa an dem Kelch 130 Arme vorhanden. Der Eindruck, den dieselben damit der Krone verleihen, dürfte die Bezeichnung *medusa*, Schlangenhaupt, rechtfertigen. Die meisten Blastoideen müssen, da jedem Ambulacralplättchen ein Arm entspricht, eine grössere Zahl von Armen gehabt haben, und bei Gattungen mit langen Ambulacren, wie *Pentremites* und *Granatocrinus*, ist dies auch direct beobachtet worden. Es scheint nun nach dem bisher vorliegenden Material, dass mit der Zahl dieser Arme deren Länge im umgekehrten Verhältniss steht, d. h. dass mit der Verminderung der Zahl die Länge der einzelnen Arme zunimmt. Bei unserer Form sind die Arme mehr als doppelt so lang, als der Kelch hoch ist, ein Verhältniss, welches auch schon für die jungen Individuen gilt. An dem mittleren der drei kleinen Exemplare sind sie sehr verstümmelt, aber an dem kleinsten links gelegenen Individuum gut zu beobachten.

Eine schwere Aufgabe der Präparirkunst war es, die winzigen Aermchen so aus dem harten Schiefer

1) Ueber gegliederte, aus Kalk-Stückchen zusammengesetzte Tentakeln oder Pinnulae auf den sogenannten Ambulacralfeldern der *Pentremites*. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1848. pag. 292.

2) l. c. pag. 294.

freizulegen, dass nicht nur ihre Form, sondern auch ihre anatomischen Einzelheiten gut zu beobachten sind. Man sieht namentlich an dem rechts im Bilde gelegenen Ambulacrum deutlich die zweireihige Anordnung der Armplättchen. Da die Arme hier einen gerundeten Querschnitt haben, so treten auf der auswärts gerichteten Rückenseite die Zickzacknähte der Plättchen deutlich hervor. Etwa vom jederseitigen zwanzigsten Armgliede an werden die Arme seitlich comprimirt und legen sich deshalb stets auf eine flache Seite. Auf der sich schnell verschärfenden Aussenkante sind dann die Zickzacknähte schwer zu beobachten; Andeutungen derselben habe ich aber an mehreren Biegungsstellen der Arme wahrgenommen, und da diese Verhältnisse sonst ganz mit denen von *Pentremites* übereinstimmen und bei diesem klar zu verfolgen sind, so lässt sich der beschriebene Bau auch hier mit voller Sicherheit voraussetzen, auch wo er nicht völlig deutlich zu beobachten ist. In dem oberen, seitlich zusammengedrückten Theil der Arme ändert sich die Form der Glieder in der Weise, dass dieselben höher und zugleich flach und eben werden. Ihre Höhe dürfte im oberen Theil der Arme, wo die Glieder an einigen Stellen gut zu erkennen sind, fast doppelt so hoch sein als im unteren, gerundeten.

An einigen Stellen, wo die Arme ihre Ventralseite nach oben wenden, lassen sich auch die Saumplättchen, wenn auch undeutlich, beobachten. Dieselben sind kleine, griffelartige Blättchen, von denen anscheinend drei bis vier jederseits an den blattartig gerundeten Innenflügeln der dorsalen Armglieder ansitzen. Volle Klarheit habe ich hierin freilich nicht erlangen können, doch glaube ich das Bild in nebenstehender Zeichnung richtig wiederzugeben.



Fig. 1.

Der Kelch zeigt keine auffallenden Eigenthümlichkeiten. Die die Ambulacren tragenden Gabelstücke sind flach auswärts gewölbt, ihre Seitenränder sind aber oben nicht einwärts gekrümmt, wie dies bei *Troostocrinus* und einigen, unserer Form nahestehenden Arten von *Pentremitidea* der Fall ist. Von den interradianalen Deltoidstücken ist in der Seitenansicht nichts zu bemerken; dieselben sind also, wie bei *Pentremitidea* überhaupt, sehr klein und in der Regel nur von oben auf der Schnittfläche sichtbar. An zahlreichen, den Kelch durchsetzenden Brüchen kann man sich von der äusserst geringen Dicke der Kelchplatten überzeugen. Dieselbe dürfte kaum die Hälfte oder ein Drittheil derjenigen der kräftiger skeletirten *Pentremitidea*-Arten Spaniens und der Eifel betragen. Die zahlreichen Sprünge, welche in der Abbildung, um das Bild nicht zu trüben, nicht mit voller Schärfe eingetragen wurden, lassen auch die Grenze der Gabelstücke gegen den Basalkranz nicht völlig klar hervortreten; ich glaube ihn aber durch die Zeichnung richtig wiedergegeben zu haben. Demnach würde das Exemplar das eine grössere Basale nach vorn richten; die beiden anderen sind an beiden Seiten zum Theil sichtbar. Bemerkenswerth ist die sehr starke Streifung der Gabelstücke, welche besonders oben an den Ambulacren so auffallend wird, dass ich anfangs glaubte, darin Porenstreifen ähnlich denen von *Codaster* erblicken zu müssen. Später überzeugte ich mich, dass davon nicht die Rede sein kann, und dieselben lediglich eine dem Aussenrande der Gabelstücke parallele Sculptur darstellen, wie sie sich, wenn auch nicht scharf ausgeprägt, auch bei anderen Arten von *Pentremitidea* wiederfindet.

Der Stiel setzt scharf gegen den Kelch ab und behält dann, soweit er erhalten ist, den gleichen Durchmesser. Er ist nur etwa 1 mm dick, was mit dem zierlichen Bau der Krone in Einklang steht und wie dieser auf die Kalkarmuth des Meeresbodens zurückzuführen ist. Der Stiel besteht aus cylindrischen, aussen vollkommen gerundeten Gliedern, deren Höhe etwa ihrem Durchmesser gleichkommt.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass die vier Individuen (vergl. Taf. II) auf dem eingerollten Stielende des *Acanthocrinus rex* angesiedelt waren, da ihre Stiele sämmtlich demselben zugewendet sind. Leider habe ich diese Blastoideen erst im Gestein entdeckt, nachdem die Wurzel des *Acanthocrinus* bereits freigelegt war, sonst wäre es wohl gelungen, ihre Stiele bis zu der Anheftungsstelle freizulegen.

Die Jugendformen unserer Art bieten über manche Fragen der individuellen Entwicklungsgeschichte nicht uninteressante Aufschlüsse. Dieselben sind zwar wegen ihrer schwachen Verkalkung sehr verdrückt, und ihre allzu geringe Grösse setzte schliesslich auch der Präparirkunst enge Grenzen, immerhin aber zeigen die Arme und der Kelch sowohl in sich wie in ihrem gegenseitigen Verhältniss einige bemerkenswerthe Punkte.

Zunächst ist die Zahl der Arme erheblich geringer als bei dem grossen Exemplar, welches man wohl für ausgewachsen halten darf. Ich glaube bei dem kleinsten Individuum an der Seite eines Ambulacralfeldes nur 4 Aermchen zählen zu können; die Zahl derselben hat sich also bei dem grösseren Exemplar ungefähr verdreifacht. Die Ambulacralfelder sind dementsprechend kleiner, so dass die Oberseite des Kelches flacher war als in späteren Wachstumsstadien. Diese Veränderung dürfte so aufzufassen sein, dass die Gabelstücke bei ihrer Vergrösserung sich leichter nach oben in die interradianalen Ecken ausdehnten, wo sie weniger zu tragen hatten als in radialer Richtung unterhalb der Ambulacren. Hier bestand ihre Veränderung in erster Linie in einer Verdickung, wie man an Entwicklungsreihen von *Pentremites* beobachten kann. Mit dem Weiterwachsen der Gabelstücke in den Interradien ging dann eine Vermehrung der Arme und ihrer Träger, der kleinen Ambulacralplatten, Hand in Hand. Diese Vermehrung der Arme entspricht wohl dem gesteigerten Nahrungsbedürfniss bei der Vergrösserung des Kelches. Da, wie gesagt, das Verhältniss der Länge der Arme zur Höhe des Kelches dasselbe bleibt, so dürfte die alleinige Verlängerung der vorhandenen Arme dazu nicht ausreichen, weil diese nur in einer Dimension, der Körper aber nach allen Richtungen zunimmt.

Die Grössenverhältnisse der besprochenen Blastoideen sind aus deren Darstellung auf Taf. I ersichtlich, wo sie in natürlicher Grösse abgebildet sind.

Die Originale befinden sich in der Sammlung der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin und sind die einzigen mir bekannt gewordenen Exemplare der Art, deren Vorkommen also bisher auf die Hunsrückschiefer von Caub am Rhein beschränkt ist.

II. Cladocrinoidea.

Acanthocrinus F. ROEMER.

Acanthocrinus rex n. sp.

Taf. I.

Die Taf. I in natürlicher Grösse abgebildete Platte enthält als Hauptstück das zur Aufstellung der Art *Acanthocrinus rex* Veranlassung gebende Crinoid und die vorstehend beschriebenen 4, mit Armen und Stielen versehenen Blastoideen. Die Platte stammt von Caub am Rhein und befindet sich, wie eingangs erwähnt in der Sammlung der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie, wohin sie vor einigen Jahren durch den Ankauf der Sammlung des verstorbenen Landesgeologen Dr. Koch gelangte, welcher letzterer dieselbe früher von einem Bergbeamten erworben hatte.

Als ich die Platte zur Bearbeitung erhielt, war noch so gut wie nichts daran präparirt, so dass die Theile des Fossils bis auf eine beschädigte Stelle an den Armen noch ganz unversehrt in der umhüllenden Gesteinsmasse lagen und nur in allgemeinen Umrissen die Gestalt erkennen liessen. Der Stiel mit seinem eingerollten distalen Ende war deutlich sichtbar; an der Krone umhüllten dagegen die ausgebreiteten Arme den Kelch und das obere Stielende vollständig. Nachdem ich mich durch Freilegen einiger seitlich gelegener Arme von der Mög-

lichkeit einer erfolgreichen Präparation überzeugt hatte, machte sich vor Allem der Wunsch geltend, wenn irgend möglich die Krone unter den umhüllenden Armen frei zu legen, da eine generische Bestimmung der Form ohne Kenntniss dieses für die Systematik entscheidenden Theils unmöglich war. Der Umstand, dass gerade an der Stelle, an welcher man den Kelch vermuthen musste, die Arme durch Meisselschläge verletzt waren, erleichterte mein Bedenken, hier des genannten Zweckes wegen selbst zerstörend vorzugehen. Die Verantwortung war insofern aber immer noch keine geringe, als es sehr wohl denkbar war, dass der Kelch bei der Zusammendrückung der Krone vollkommen zerquetscht und als unansehnliches Haufwerk von Platten auch unbestimmbar geworden sei. Von der beschädigten Stelle ausgehend, kam ich aber schliesslich auf die stacheltragenden Kelchplatten, und da sich diese noch, abgesehen von ihrer Zusammendrückung, in normaler Lage befanden, so war die weitere Entfernung von Armen zur Freilegung des ganzen Kelches gerechtfertigt und, wie nun ein Blick auf die Abbildung zeigt, von bestem Erfolge gekrönt. Die weitere Präparation des Stückes wurde von dem Diener unseres geologisch-paläontologischen Institutes, BORCHERT, unter meiner Leitung in sorgfältigster Weise im Laufe von 4 Wochen beendet. Ich muss diese Sorgfalt um so mehr anerkennen, als eine Imprägnation des Gesteins mit fein vertheiltem Eisenkies namentlich am Stiel die Freilegung der fest umhüllten Skelettheile ungemein erschwerte und verlangsamte. Zur Methode der Präparation bemerke ich noch, dass dieselbe grösstentheils mit der Nadel erfolgte, und die Messingbürste so wenig wie möglich zur Anwendung gelangte.

Taf. I stellt das Fossil in natürlicher Grösse dar. Für die künstlerische Ausführung der äusserst mühevollen Lithographie bin ich Herrn C. OHMANN hierselbst zu besonderem Danke verpflichtet.

Der Kelch.

Bei der Zusammendrückung, welche die Kelchkapsel nach der Einbettung in den Schlamm erfuhr, ist die nach oben gewendete Seite des Kelches auf die untere eingesunken, so dass von der ursprünglichen seitlichen Wölbung desselben nichts mehr zu bemerken ist. Da aber der Zusammenhang des Kelches im grossen Ganzen gewahrt blieb, so lässt sich seine ursprüngliche Gestalt ziemlich genau feststellen. Dieselbe dürfte etwa die eines bauchig gewölbten Topfes gewesen sein, dessen Höhe ca. 40 mm und dessen Durchmesser in halber Höhe ca. 33 mm betragen mochte. Die erhaltenen Theile gehören ausschliesslich der unteren aboralen Seite der Kelchkapsel an; von der Kelchdecke ist nichts zu bemerken, da dieselbe von den unteren Pinnulis der Arme überdeckt wird. Ueber ihre allgemeine Form lässt sich nur so viel sagen, dass sie jedenfalls nicht steif und stark nach oben gewölbt sein und zweifellos keinen Analtubus von auffälliger Grösse besessen haben konnte. Die Unterseite war mit flacher Wölbung abgestutzt, dürfte aber nicht, wie es bei anderen, namentlich carbonischen Rhodocriniden der Fall ist, concav eingedrückt gewesen sein. Auf die den Kelch äusserlich so auffallend kennzeichnenden Stacheln gehe ich bei Besprechung der sie tragenden Platten ein.

Bei der Eindrückung der durch die Präparation freigelegten Kelchseite sind einzelne Plattenreihen namentlich in den Intercostalfeldern aus ihrem seitlichen Zusammenhang verschoben, so dass sich die ursprüngliche Anordnung der Kelchplatten nicht unmittelbar aus ihrem gegenwärtigen Bilde entnehmen lässt. Dadurch, dass die grossen Platten der Unterseite durch ihre Stacheln senkrecht zur Schichtebene liegen bleiben mussten, ist der horizontale Haupteinbruch des Kelches über der Zone dieser Stachelplatten erfolgt, so dass die Kelchplatten hier am stärksten aus ihrer Lage gebracht wurden.

Unter diesen Umständen kann das nebenstehend abgebildete Diagramm keinen Anspruch auf absolute Gültigkeit erheben, namentlich hinsichtlich der oberen intercostalen Plättchen, indessen dürfte es die wesentlichen Verhältnisse der Anordnung doch richtig wiedergeben. Die den untersten Kranz mit horizontaler Schraffur

bildenden Infrabasalplatten sind nicht beobachtet, aber nach dem Typus des Kelchbaues der Rhodocriniden und dem entsprechenden Verhalten anderer Arten von *Acanthocrinus* unzweifelhaft als vorhanden vorauszusetzen. So viel können wir übrigens mit Sicherheit von diesen Plättchen sagen, dass sie keine irgendwie bemerkenswerthen

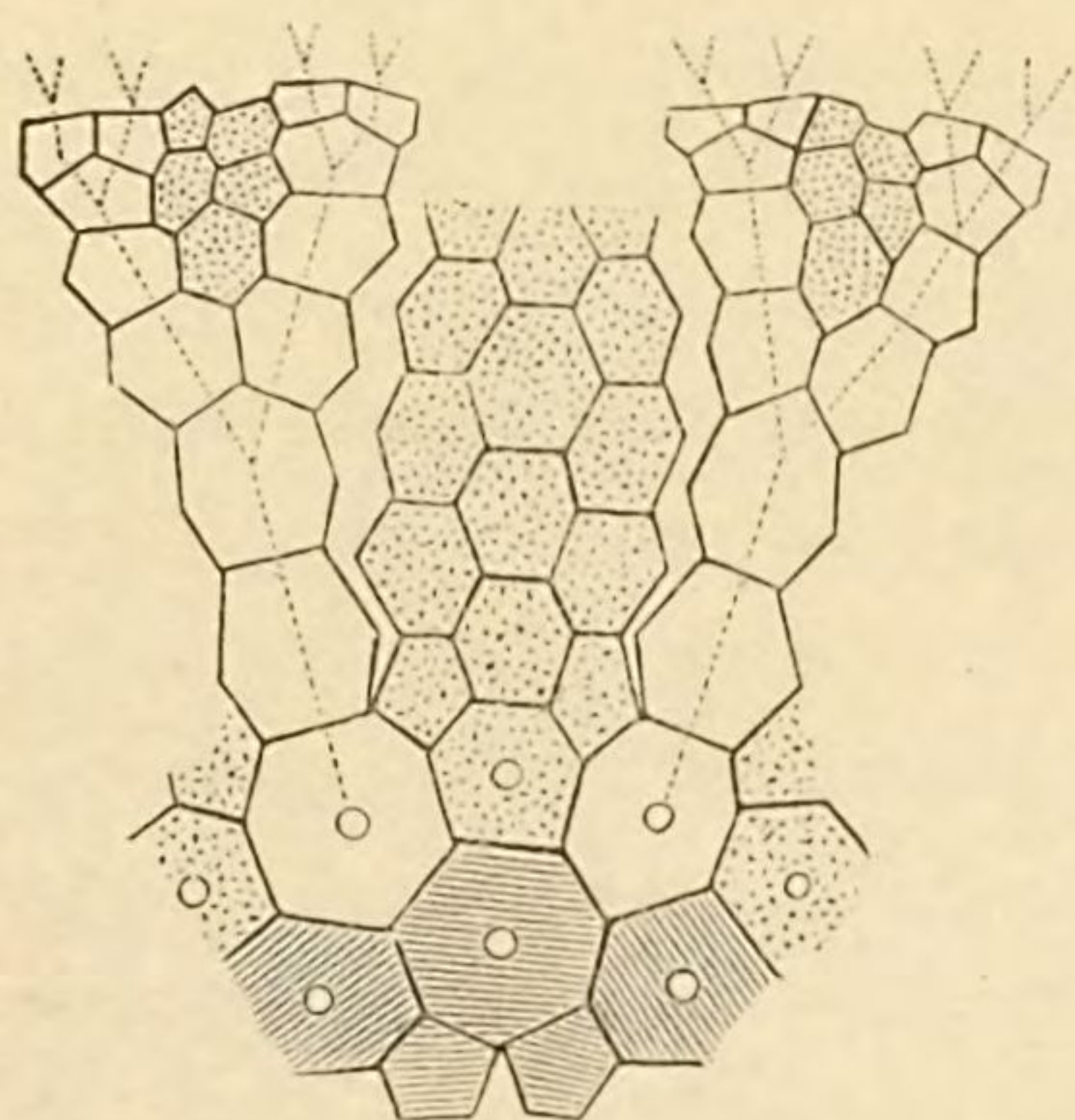


Fig. 2.

Stacheln besessen haben konnten. Wahrscheinlich waren sie zum grösseren Theil von den obersten Stielgliedern verdeckt; wenigstens ist der Durchmesser der letzteren so beträchtlich, dass durch sie der für den Infrabasalkranz übrig bleibende Raum fast ganz eingenommen wird.

Der darüber folgende und an dem Kelche sichtbare Kranz ist der der Basalia, welche — 5 an der Zahl — einen geschlossenen Cyclus bilden. Die Platten sind relativ gross, 7-seitig, mit der unsymmetrischen Spitze nach unten gerichtet und tragen kräftige Stacheln auf ihrer etwas herausgewölbten Mitte. Dieselben sind ca. 22 mm lang und an ihrer Basis ca. 3 mm dick; distal sind sie scharf zugespitzt; durch periodische Einschnürungen erscheinen die Stacheln perlschnurförmig gegliedert, was sie in Wahrheit aber nicht sind. Die Stacheln dieses Basalkranzes dürften von der Axe des Stieles etwa in einem Winkel von 30° divergirt haben.

Auf den 5 Basalien ruhen als dritter Kranz alternirend je 5 Costalia und ebenso viel Intercostalia prima, welche sämmtlich Stacheln tragen, deren Abbiegungswinkel etwa 50° betragen mochte. Die radial gerichteten Platten dieses Kranzes sind 7-seitig und greifen mit der unpaaren unteren Ecke alternirend in die einspringenden Winkel des Basalkranzes ein. Sie sind aber nicht breit genug, um sich seitlich zu berühren und so einen geschlossenen Kranz zu bilden, wie bei den meisten Cladoecrinoiden. Dadurch, und zwar wohl infolge der verschiedenen Wölbung der Kelchseiten, wird zwischen den untersten radialen Platten, den Costalia prima, Raum zur Einschiebung der untersten intercostalen Platten. Dieselben ruhen nun mit horizontaler Unterkante den 5 Basalien auf¹⁾ und sind etwas kleiner als die Costalia prima, erscheinen aber durch den Besitz ihrer Stacheln jenen untersten Costalien morphologisch ziemlich gleichwerthig. Die Stacheln zeigen gegenüber den obengenannten keine Besonderheiten, sie mochten ziemlich eben so lang werden und vom Stiel in gleichem Winkel abstehen wie die der Costalia prima.

Da die über den bisher genannten Kelchkranzen liegenden Plättchen keine Stacheln tragen, so sind die letzteren auf die 5 Platten des oberen Basalkranzes und die 10 in einem Kranz darüber folgenden Costalia und Intercostalia prima beschränkt. Im Ganzen sind demnach 15 Stacheln vorhanden, welche im Einzelnen senkrecht auf der Kelchwölbung stehen. Wenn man nach einer Erklärung für die physiologische Bedeutung dieser Stacheln sucht, so wird dieselbe darin zu erblicken sein, dass dieselben das Heraufkriechen anderer Thiere vom Stamme aus auf den Kelch verhinderten. Wenn man sich erinnert, wie häufig z. B. Capuliden sich als Schmarotzer auf dem Kelch von Crinoiden dauernd niederliessen, wird man eine diesbezügliche Bedeutung derartiger Schutzvorrichtungen nicht unterschätzen.

Die Costalia II und III, welche auf das unterste stacheltragende Costale folgen, sind ungefähr von gleicher Grösse wie jenes, nur dass sie keine Stacheln besitzen und statt dessen durch eine senkrechte Leiste ausgezeichnet sind. Auf dem dritten, axillaren Costale theilt sich die Längsrippe und verläuft nun in ihren 2 Aesten auf den je 4 Dicostalien, deren oberstes wiederum axillar ist und je zwei freie Arme trägt.

1) Von Th. TSCHERNYSCHEW wurde kürzlich die Gattung *Lahusiniocrinus* daraufhin aufgestellt, dass die Intercostalia dem oberen Basalkranz aufruhren, da dies von ihrem Autor als bisher unbekannt bei Crinoiden vorausgesetzt wurde. Das ist nicht zutreffend, da alle typischen Rhodocriniden diesen Bau aufweisen. *Lahusiniocrinus* ist demgemäss, da er wesentlich nur durch jenes Familienmerkmal characterisirt ist, als synonym zu cassiren.

Fig. 2 giebt diese Anordnung der armtragenden Platten correct wieder, während die Lage und Form der Intercostalien und Interdicostalien wegen der Zusammendrückung des Kelches nicht unmittelbar in toto zu beobachten war, sondern aus der Combination verschiedener Beobachtungen reconstruirt wurde. Wenn diese, aus vorstehender Figur ersichtliche Anordnung Fehler enthält, so fallen dieselben jedenfalls für die morphologische und physiologische Beurtheilung des Kelches in keiner Weise ins Gewicht. Sicher ist jedenfalls so viel, dass auf dem untersten Intercostale eine mittlere und zwei seitliche Plattenreihen ruhen, und dass sich das Intercostalfeld wegen der möglichst gleichmässigen Vertheilung der Arme am oberen Kelchrand nach oben verschmälert, um wahrscheinlich die Interdicostalfelder oben an Breite nur wenig zu übertreffen. Die letzteren weisen auf den *Dicostalia prima* ein relativ grosses Interdicostale primum, darüber zunächst zwei Reihen von Platten auf. Nach oben gingen die Intercostal- und Interdicostalfelder jedenfalls ohne scharfe Grenze in die Kelchdecke über.

Ueber den Bau des analen Intercostalfeldes lässt sich nichts sagen; dasselbe kann entweder mit einer grösseren Zahl von Platten auf der dem Beschauer abgewandten Seite des Kelches gelegen oder sich nicht wesentlich von den normalen Intercostalfeldern unterschieden haben. Sicher ist nur so viel, dass das auf der Tafel in der Mitte gelegene Intercostalfeld wegen der Näherung der beiderseitigen Armansätze kein anales sein kann, und dass sich an den beiden seitlich gelegenen Intercostalfeldern unter einander kein nennenswerther Unterschied bemerkbar macht.

Hinsichtlich der Sculptur der oberen, nicht stacheltragenden Kelchplatten macht sich ein auffälliger Unterschied zwischen den armtragenden, costalen und den intercostalen Platten geltend. Die letzteren sind, wenigstens ausnahmslos im mittleren Theil des Kelches, mit einem medianen kleinen Knopf verziert, welcher entschieden als Homologon der Stacheln auf den unteren Täfeln zu betrachten ist. Die Stacheln würden dann als eine hypertrophische Ausbildung jener Knöpfchen aufzufassen sein. Auch diese knopfartigen Verzierungen der dorsalen Kelchplatten gehören jedenfalls zu den Seltenheiten bei Crinoiden, bei denen als solche im Allgemeinen radial vom Centrum ausstrahlende Leisten auftreten oder ihnen zu Grunde liegen.

Die armtragenden Platten des aboralen Kelches sind, wie erwähnt, durch Leisten verstärkt, welche von den Armansätzen aus innerhalb der Radien nach unten convergiren und sich auf dem Costale III zu einer einfachen Leiste vereinen. Dieselbe erscheint unter den Armansätzen sehr kräftig und compact, während sie abwärts knotige Anschwellungen und Einschnürungen zeigt und sich auf der untersten dieser Platten, dem Costale II, in eine Reihe isolirt stehender, allmählich kleiner werdenden Knoten auflöst. Die Intensität der Leistenbildung, welche unzweifelhaft zur Verstärkung der Platten unter dem Armdruck dient, nimmt also von den Armen abwärts allmählich ab, um schliesslich zu verschwinden und einer anderen Sculptur, der Bildung von Stacheln, Platz zu machen. Es zeigt gerade dieser Wechsel der Plattensculptur ausserordentlich schön, wie der von den beweglichen Armen ausgehende Druck nach unten nachlässt, wo die Kelchwand sich nach innen umbiegt.

Aus diesen Sculpturverhältnissen erweist sich der Kelch unserer Form in seiner Eigenschaft als Träger der Arme zu correlativer Ruhe gelangt.

Die Arme.

Dadurch, dass jeder der 4 Arme, welche sich in einem Radialfelde vom Kelch abgliedern, noch einmal gegabelt ist, müssen in jedem Radius 8, im Ganzen also 40 Arme vorhanden gewesen sein. In der That lassen sich nun auf der linken Seite 18, auf der rechten 19 Arme zählen, während die drei, deren Ansätze in der Mitte des Kelches sichtbar sind, zur Entblössung des letzteren entfernt wurden. Das ergibt also auch durch directe

3*

3*

Zählung das ursprüngliche Vorhandensein von 40 Armen. In Folge der gleichartig dichotomen Theilung der Radian im Kelch und in den freien Armen sind die letzteren einander sämmtlich gleich und gleichwerthig.

An dem Armskelet sind zweierlei Theile zu unterscheiden, der eigentliche Arm oder Armstamm und die seitlich in doppelter Reihe ihnen ansitzenden Pinnulae. Wenden wir uns zunächst der Betrachtung der ersteren zu, so sind die 40 aus der letzten Theilung über der Oberkante des Kelches hervorgehenden Armstämme in ihrem weiteren Verlaufe ungetheilt und von ziemlich gleichbleibender Stärke; erst im letzten Sechstheil etwa findet eine augenfällige Verdünnung statt, derart, dass schliesslich der letzte Theil des Armstammes die ihm ansitzenden Pinnulae nur wenig an Dicke übertrifft.

Der Armstamm besteht aus zwei Reihen alternirender Armglieder, deren zickzackförmige Trennungsnah z. B. an dem links neben dem Stiele gelegenen Arme deutlich zu bemerken ist. Meistens ist dieselbe deshalb nicht zu beobachten, weil die Arme fast ausnahmslos auf der Seite liegen, und die Aussenseite der Arme dann nicht leicht von dem anhaftenden Gestein ganz zu befreien ist. Die beiderseitigen Reihen greifen nur sehr schwach in einander, indem die einzelnen Glieder eine kurze, stumpfwinkelige Abkantung erfahren, wie dies überhaupt bei den Cladochrinoideen im Gegensatz z. B. zu *Encrinus* und anderen Formen der Fall ist, bei denen sich die Glieder keilförmig abschrägen und häufig die ganze Dicke des Armstammes einnehmen.

Ich zähle an den freien Armen jederseits etwa 160 Armglieder, so dass in Summa die doppelte Zahl auf einen Armstamm kommt. Die Abnahme der Grösse der Armglieder nach der Spitze zu findet erst gegen Ende des Armes in merklicher Weise statt, derart, dass auf den letzten Centimeter 14, auf den nächsten 11, und dann auf die folgenden etwa im Durchschnitt 10 Armglieder jederseits entfallen. Jedes Armglied ist also etwa 1 mm hoch.

Die Form der einzelnen Armglieder bleibt sich vollständig gleich. Abgesehen von der keilförmigen Abschrägung in der Mediane des Armes, sind Ober- und Unterrand einander fast genau parallel; an diesen, sowie an dem äusseren, gerundet erscheinenden Seitenrand zeigt sich ein aufgeworfener Rand, so dass die Mitte der Aussenfläche jedes Gliedes schwach eingesenkt erscheint. Ausserdem zeigt jedes Glied eine schwache Längskante etwa in der Mitte zwischen dem Seitenrande und der Medianlinie des Armes. Der Arm besitzt demnach zwei seitliche, dorsale Längskanten, welche sich aber, wie gesagt, nur wenig bemerkbar machen. Um eine Bewegung des Armes in seiner Medianebene zu ermöglichen, sind die Armglieder innen, d. h. an der Ventralseite, etwa um $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe abgeschrägt.

Die Innenseite der Armglieder und namentlich die Gelenkfläche für die Pinnulae habe ich nicht in erforderlicher Klarheit frei legen können und muss mich daher auf die Angabe beschränken, dass die Pinnulae fast senkrecht zu dem Arm gestellt sind, ihre Gelenkflächen die Armglieder also ziemlich senkrecht abschneiden müssen. Sie nehmen fast die ganze Höhe der Seitenkante ein, welche, wie erwähnt, etwa $\frac{2}{3}$ der sonstigen Höhe der Armglieder beträgt.

Die Pinnulae sitzen in doppelten Reihen den Armstämmen an, und zwar in der Weise, dass jedes Armglied je eine Pinnula trägt. Da die Arme zweizeilig gebaut sind, die Armglieder also beiderseitig alterniren, so stehen auch die Pinnulae alternirend an den Armstämmen. Der Zahl der Armglieder entsprechend sind an jedem freien Arm etwa $2 \times 160 = 320$ Pinnulae, in Summa also $40 \times 320 = 12\,800$ Pinnulae vorhanden. Ihre Länge nimmt von innen nach aussen an den Armen anscheinend stetig ab. 15 mm vom Armende entfernt dürfte dieselbe noch etwa 6 mm, in der Nähe des Kelches ca. 13 mm und im Mittel ca. 10 mm betragen. Hieraus lässt sich berechnen, wie gross die Gesamtlänge der wimpernden Tentakelrinnen bei diesem Crinoid war.

Da sich aus der vorstehenden, annähernden Schätzung eine Gesamtsumme von 12 800 Pinnulis ergab,

so würde deren Gesamtlänge — die durchschnittliche Länge der einzelnen Pinnula auf 1 cm angenommen — 12 800 cm betragen. Hierzu haben wir aber noch die Länge der Tentakelrinnen in den 40 Armen mit je 160 mm = 16 cm, in Summa also mit 640 cm hinzuzurechnen. Daraus ergibt sich als Gesamtlänge der Tentakelrinnen die stattliche Summe von 13 440 cm, also annähernd 13 $\frac{1}{2}$ m. Bei der Bedeutung, welche diese ambulacralen Wimperrinnen für die Physiologie und Morphologie der Crinoiden besitzen, dürfte diese Berechnung nicht ohne Interesse sein.

Jede Pinnula bildet eine Rinne, welche ihre offene Furche nach innen, ihre convexe Seite nach aussen richtet. Ihr Ansatz am Arm erscheint etwas verbreitert, ihr distaler Theil keulenförmig verdickt und am Ende zugespitzt. In der Längsaxe sind die Pinnulae etwa 11 mal quergegliedert, aber die dabei entstandenen Stücke in dem schlanken, proximalen und keulenförmigen, distalen Abschnitt von einander sehr verschieden. Das an dem Arm ansitzende Glied ist an dessen Gelenkfläche verbreitert und verjüngt sich darüber ziemlich schnell, indem sich zugleich eine äussere Mediankante bildet. Diese zuletzt gewonnene Form behalten die nächsten 4—5 Glieder bei und bilden auf etwa $\frac{2}{3}$ der Länge der Pinnula eine scharfkantige Rinne. Etwa vom sechsten Gliede an tritt eine ziemlich schnelle Verkürzung der Glieder ein unter gleichzeitiger Verbreiterung und Abrundung nach aussen. In diesem keulenförmigen Abschnitt sind die Glieder etwa doppelt so breit und etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ so lang als in dem proximalen Abschnitt, der deshalb fast $\frac{2}{3}$ der Pinnula-Länge einnimmt.

Die eigenthümliche Verbreiterung des äusseren Pinnula-Abschnittes steht möglicherweise mit der Aufnahme von Geschlechtsproducten in Beziehung. Das Bild, welches uns in dieser Hinsicht hier entgegentritt, ist dem der lebenden Crinoiden ähnlich, nur dass bei diesen die Anschwellung im unteren Theil der Pinnulae erfolgt.

Wenn diese Auffassung richtig ist, kommt diesem Umstande deshalb eine weitgehende Bedeutung zu, weil man bisher keine directen Anhaltspunkte dafür hatte, dass diese alten Crinoiden bereits ebenso wie die lebenden ihre Geschlechtsstoffe in den Armen zur Entwicklung brachten. Bei einem Crinoiden des nordamerikanischen Obersilur ¹⁾ sind die Pinnulae in ihrer ganzen Länge auffallend verdickt. Möglicherweise ist dies auf die gleiche Ursache zurückzuführen, aber nicht mit derselben Wahrscheinlichkeit wie hier zu deuten, wo die abweichende Gestaltung nur einen Theil der im Uebrigen normal gebauten Pinnula betrifft. Ich werde an anderer Stelle Gelegenheit nehmen, auf eine allgemeinere Betrachtung dieser Verhältnisse einzugehen, und möchte hier nur die Möglichkeit betonen, dass die Verbreiterung der Pinnulae bei *Acanthocrinus rex* eine spezifische Eigenthümlichkeit sein und als solche dauernd bestehen konnte, während die Anschwellung der Pinnulae bei den lebenden Formen auf die Zeit der Bereitung der Geschlechtsstoffe beschränkt ist.

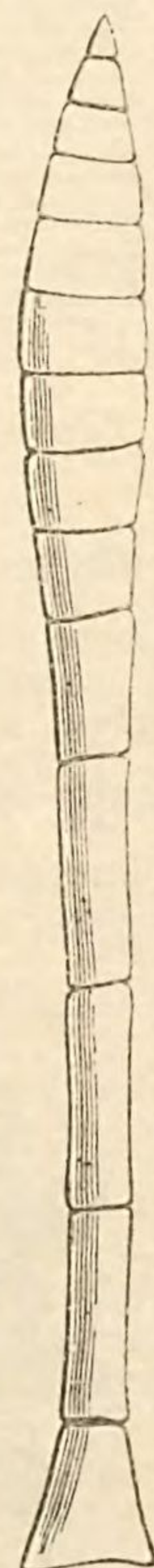


Fig. 3.

Der Stiel.

Der Stiel verdient in mehrfacher Hinsicht ein besonderes Interesse. Einerseits bildet der Bau des eigentlichen Stieles hinsichtlich der Anordnung seiner Glieder, andererseits die Einrollung des distalen Endes zu einer die Wurzel ersetzenden Pyramide ungewöhnliche und mindestens in morphologischer Beziehung bemerkenswerthe Verhältnisse.

Der Durchmesser des Stieles beträgt etwa ein Viertel von demjenigen des Kelches und nimmt in distaler

1) J. HALL, Natural History of New York. Palaeontology III. 1861. pag. 118 t. 5 f. 5—7; t. 6 f. 1.

Richtung nur sehr wenig und sehr allmählich an Dicke ab. An den dünnsten beobachtbaren Stellen der eingerollten Pyramide beträgt er immer noch etwa $\frac{2}{3}$ des oberen Stieldurchmessers. Sehr auffällig ausgeprägt ist der Wechsel der Stielglieder, indem periodisch einzelne Glieder erheblich anschwellen und sich über den normalen Durchmesser des Stieles verbreitern. Die Periodenbildung unterliegt, wie in der Regel bei den Stielen der Crinoiden, auch hier einer ziemlich strengen Gesetzmässigkeit.

Der Typus der Anordnung der Stielglieder wird durch nebenstehende Textfigur veranschaulicht und ist in dieser Form im mittleren Theile des Stieles entwickelt, während sich nach dem oberen und unteren Ende zu

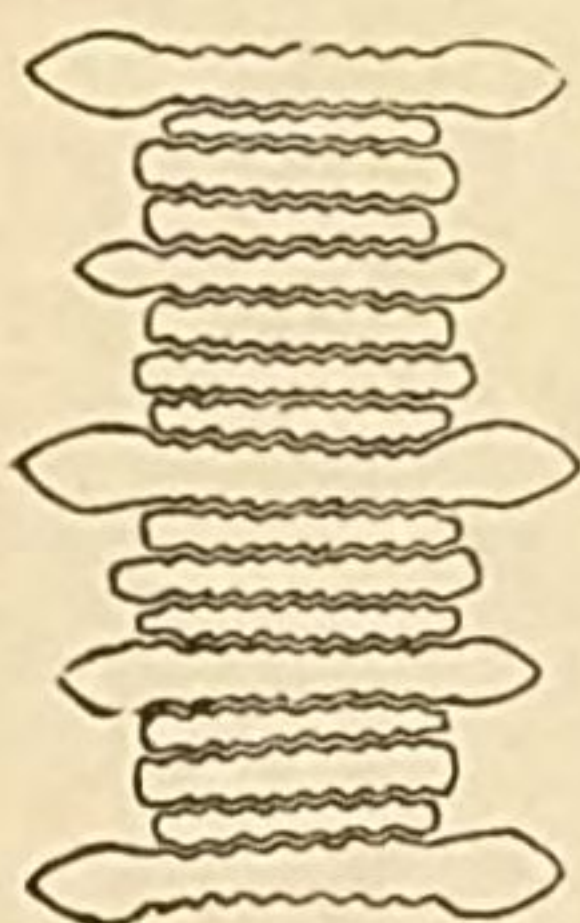


Fig. 4.

das Grössenverhältniss der Glieder zu einander so ändert, dass äusserlich auch die Art der Anordnung geändert zu sein scheint, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Von einzelnen Anomalieen abgesehen liegt in der Mitte zwischen je zwei gleich grossen und stark hervortretenden Gliedern ein etwas kleineres, welches aber die neben ihm gelegenen noch erheblich überragt. Zwischen diesem Mittelgliede und dem äusseren grössten Gliede liegen jederseits drei Glieder, von denen wieder das mittlere die beiden äusseren überragt. An dem Stiel des *Acanthocrinus rex* treten nur die Glieder dritter und vierter Grösse mit ringförmigen Anschwellungen hervor, während sich die erster und zweiter Grösse schwer auseinanderhalten lassen und eine sich ziemlich gleich bleibende Axe des Stieles darstellen. An Abdrücken des *Acanthocrinus gregarius* WIRTGEN et ZEILER aus den unterdevonischen Sandsteinen von Coblenz lässt sich die Gliederung vorzüglich deutlich erkennen und unterscheidet sich so wenig von dem Bau unserer Art, dass man dieselben hier zur Klarstellung der Einzelheiten vortrefflich verwerthen kann. Fig. 5 stellt einen Theil einer Windung im Hohldruck eines Steinkernes dar, so dass die Ringwülste als längliche Gruben, die kleineren Glieder als feine Längsrillen zwischen den letzteren erscheinen.

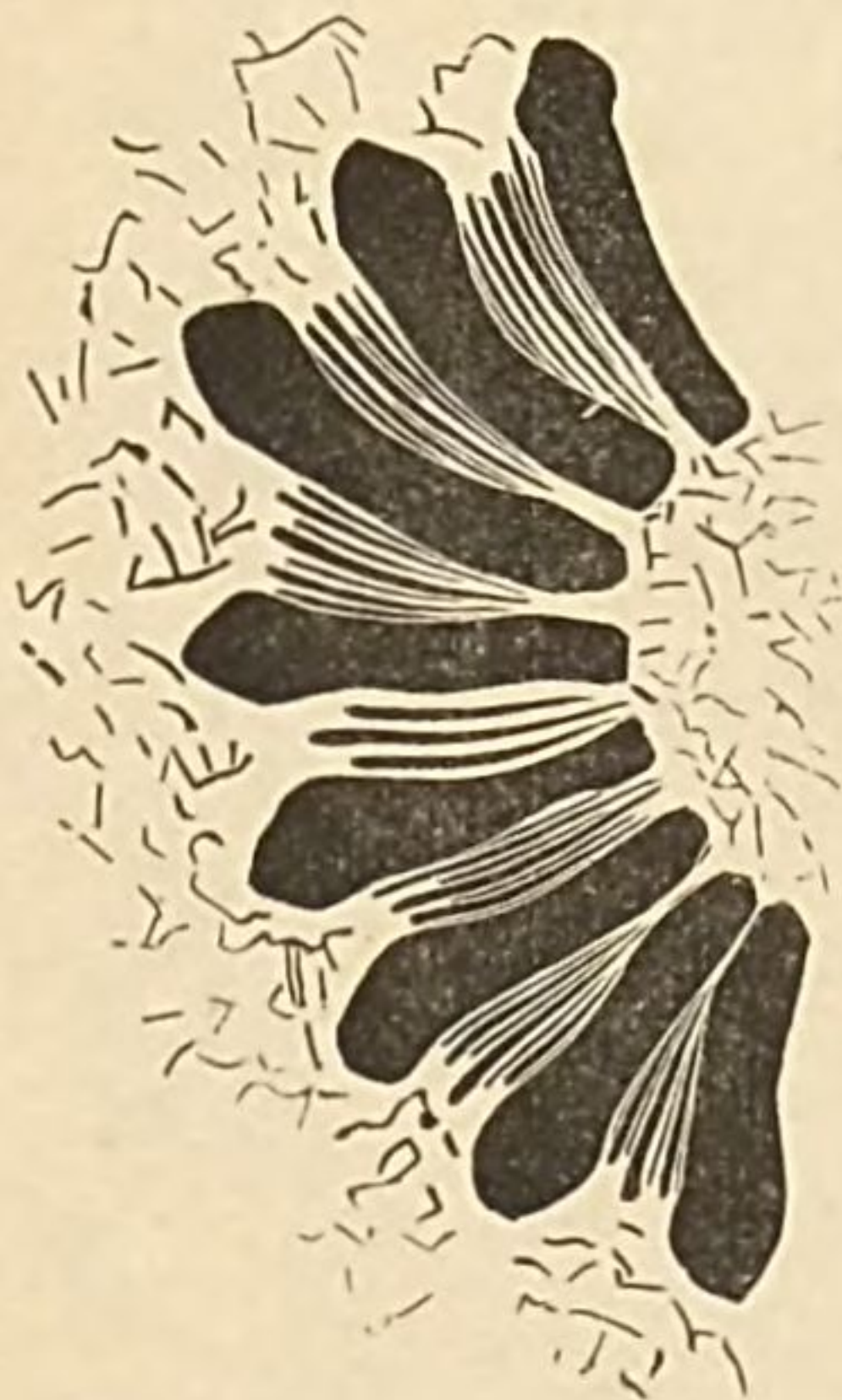


Fig. 5.

Der beschriebene Typus erfährt nun nach dem Kelch zu insofern eine Aenderung, als die Glieder sämmtlich niedriger werden. Dadurch, dass die grösseren Glieder dabei relativ mehr an Dicke verlieren als die an und für sich schon äusserst niedrigen kleinen Glieder, erscheinen jene schliesslich als dünne Scheiben auf einander gepresst. Nach dem unteren, eingerollten Stielende zu werden die grossen Glieder dicker und erscheinen namentlich in der Spirale dicht auf einander gepresst. An den Exemplaren von *Acanthocrinus gregarius* sieht man indess, dass auch in diesem Theile des Stieles der Typus der Gliederanordnung vollkommen gewahrt bleibt. Wie ein Blick auf Fig. 5 erkennen lässt, werden die kleineren Glieder auf der Innenseite der Biegung von den grossen ganz abgepresst und treten nur an der Aussenseite noch in ihrer ursprünglichen Anordnung hervor, wie dies auch an *Acanthocrinus rex* zu sehen ist. Auch die Glieder dritter Grösse treten dabei vollständig zurück und sind nur wenig über die fast papierdünnen Glieder zweiter und erster Ordnung erhaben.

Ausnahmen von diesem Typus finden sich bei *Acanthocrinus rex* an verschiedenen Stellen, so z. B. links von dem unteren Stielende der grösseren Blastoidee, wo das mittlere Glied zweiter Ordnung in einer verkürzten Serie fehlt. Da, wo sich der Stiel von der Spirale löst, ist es kaum möglich, stets die einzelnen Serien auseinanderzuhalten, da hier die Glieder dritter und vierter Grösse schwer zu unterscheiden sind.

Abgesehen aber von unwesentlichen Anomalieen ist es höchst charakteristisch für diesen Bau, dass das gleiche Gesetz der Anordnung für den ganzen Stiel beibehalten ist. Dadurch unterscheidet sich dieser Typus, der auch für die meisten, anderen Cladocrinoideen gilt, wesentlich von dem bei Pentacrinoideen, z. B. dem des

bekanntesten von *Encrinus*, welcher von BEYRICH klargestellt wurde¹⁾, da bei diesen das periodische Alterniren der Glieder im unteren Theil des Stieles, also mit dem Alter, vollkommen verloren geht.

Ueber den Bau des Axialkanales konnte ich zwar an dem vorliegenden Stücke keine directe Beobachtung anstellen, aber aus der Zusammendrückung des oberen Stielendes geht jedenfalls so viel hervor, dass sich der Axialkanal nach oben erheblich erweitert. An Stielen von *Acanthocrinus gregarius* kann man sich überzeugen, dass derselbe in den unteren Theilen des Stieles sehr klein und rund ist, im Gegensatz zu *Diamenocrinus*²⁾, bei welchem er in dem fünfkantigen Stiele fünfrippig ist.

Was die Form der einzelnen Glieder anbetrifft, so sind die Unterschiede zwischen den kleineren und den grösseren, ringförmig vortretenden nicht unbeträchtlich. Die ersteren sind flach-scheibenförmig, ihr Aussenrand ist nicht verdickt. Die grösseren lassen zwei Theile unterscheiden, einen inneren, scheibenförmigen, der den Nahrungskanal und die zur Articulation dienenden Radialleisten enthält, und einen äusseren, ringförmigen, der als dicker, aussen schwach gekanteter Wulst die Gelenkfläche des Gliedes umgiebt. In der Wurzel ändern sich auch die Formen entsprechend der einseitigen Zusammendrückung der Glieder. Wie dies an Fig. 5 ersichtlich ist, keilen sich die kleineren Glieder nach der Innenseite der Biegung aus, und bei den grösseren kommt es aus Mangel an Raum nur an der Aussenseite zur Bildung von Ringwülsten.

Der Mangel einer Wurzel und die an ihre Stelle tretende Einrollung des distalen Stielendes zu einer Pyramide steht nicht vereinzelt da. Schon GOLDFUSS³⁾ bildete ein solches isolirtes Wurzelstück aus der rheinischen, unterdevonischen Grauwacke ab, welches, nach den citirten Zeichnungen zu urtheilen, unserer Form sehr nahe steht. Das Museum für Naturkunde in Berlin besitzt eine Anzahl solcher mehr oder weniger vollständiger Stücke, deren vollständigstes aus gelben, feinkörnigen, z. Th. geschieferten Sandsteinen von Nieder-Lahnstein bei Ems stammt und von E. BEYRICH⁴⁾ kurz beschrieben wurde.

Dieses und einige andere Stücke nun zeigen einen Bau, der mit dem unserer Art in allen wesentlichen Punkten übereinstimmt. Von den zahlreich vorliegenden Stielen des *Acanthocrinus gregarius* unterscheiden sie sich durch grössere, etwa das Doppelte erreichende Dimensionen. Mit dieser, wie mit unserer Art stimmen sie aber darin überein, dass ihre Glieder einen vollkommen runden Umriss haben, und zwar gilt dies nicht nur für die kleineren Glieder der eigentlichen Säule, sondern auch für die vortretenden Ringe der grösseren Glieder. Trotz der vorzüglichen Steinkern-Erhaltung habe ich den Axialkanal nicht mit voller Deutlichkeit erkennen können, doch glaube ich behaupten zu dürfen, dass er klein und im Querschnitt rund war. Es ist vielleicht nicht ausgeschlossen, dass er in diesen eingerollten Enden stark obliterirte, wie dies ja auch z. B. in den verdickten Wurzeln der Apioerinen der Fall ist. Wenn man mit HERBERT CARPENTER annimmt, dass der Axialstrang wesentlich nur ein nervöses Organ ist, so kann die Verkümmernng desselben in der unbeweglich eingerollten Pyramide nicht befremden. An isolirten Stielgliedern von *Acanthocrinus gregarius*, welche dem gestreckten Theile angehören, konnte ich mich deutlich von dem runden Querschnitt des Axialkanales überzeugen.

Von diesen eingerollten Stielen bzw. Stielenden unterscheiden sich nun andere dadurch, dass sie in ihrem äusseren und inneren Bau deutlich fünftheilig sind. Ihre kleineren, die eigentliche Säule bildenden Glieder sind fünfeckig im Umriss, und die grösseren, ringförmig vortretenden Glieder zeigen an den gleichen 5 Ecken Anschwellungen und Ausbuchtungen des Ringes. Der Axialkanal zeigt in solchen Gliedern einen fünfrippigen bis sternförmigen Querschnitt. Derartig eingerollte Stiele finden sich bei *Rhodocrinus gonatodes* aus dem rheinischen

1) Ueber die Crinoiden des Muschelkalks. (Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1857. pag. 4.)

2) Vergl. die unten folgende Besprechung von *Diamenocrinus gonatodes* J. MÜLLER sp.

3) Petrefacta Germaniae I. t. 58 f. 7 p und r.

4) Sitzungs-Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1877. pag. 70.

Unterdevon, wie dies schon J. MÜLLER darlegte, und zwar sind dieselben oben ganz scharfkantig mit geringen Grössenunterschieden der einzelnen Glieder, während unten die ringförmig anschwellenden, grösseren Glieder die Fünfkantigkeit, wie gesagt, nur in den kleineren Gliedern deutlich hervortreten lassen. Eine ganz entsprechende Stielbildung, wie sie *Rhodocrinus gonatodes* zeigt, ist auch von CH. OEHLERT ¹⁾ bei einem Rhodocriniden aus dem Unterdevon von Pont-aux-Bouchers bei Néhou (Manche) beschrieben worden, für welchen er besonders wegen seines eigenthümlichen Armbaues die Gattung *Diamenocrinus* aufstellte, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass *Rhodocrinus gonatodes* J. MÜLLER in die gleiche Gattung gehört. Sein Armbau stimmt so vollkommen mit dem der französischen Form überein, dass es garnicht der weiteren Uebereinstimmungen im Kelch und Armbau bedürfte, um die generische Identität beider als sicher anzunehmen.

Von *Acanthocrinus* sind bisher 3 Arten beschrieben, und zwar die erste als Typus der Gattung von F. A. RÖMER ²⁾ unter dem Artnamen *longispina* aus angeblichen Posidonomyen-, also Culm-Schichten der Umgegend von Clausthal. Diese Altersbestimmung stammt aus einer Zeit, in welcher der geologische Bau des Oberharzes noch wenig erforscht war. Bei einem Besuch von Clausthal, wo sich das Original zu dem von RÖMER beschriebenen *Acanthocrinus* befindet, erklärte Herr Professor KLOCKMANN, dass das fragliche Stück dem Habitus des Gesteins nach nicht aus dem Culm, wahrscheinlich also, da andere Schichten dort nicht in Betracht kommen können, aus dem Unterdevon stamme. Die von F. A. RÖMER gegebene Beschreibung ist in jeder Hinsicht unvollständig, sowohl was die Gattungs-, als was die Artdiagnose anbetrifft.

Die zweite von demselben Autor ebenda aufgestellte Art ist auf isolirte stachelförmige Echinodermentheile basirt, welche an die Platten vom oberen Rand der Kelchdecke von *Hydreionocrinus* oder an die Radialia von *Culicocrinus* erinnern, jedenfalls, nach der Abbildung zu urtheilen, schwerlich zu *Acanthocrinus* gehören dürften. Wir können also von dieser zweiten Form, *Acanthocrinus brevispina*, absehen.

Nun haben WIRTGEN und ZEILER ³⁾ unter dem Namen *Acanthocrinus gregarius* eine Form aus der unterdevonischen Grauwacke von Coblenz beschrieben, welche später ⁴⁾ von J. MÜLLER mit dem von F. A. RÖMER beschriebenen *Acanthocrinus longispina* vereinigt wurde. Nach der von letzterem gegebenen Beschreibung seiner Form kann ich, abgesehen von der wahrscheinlich irrthümlichen Altersangabe, dieser Identificirung nicht zustimmen, da er einen unten gerundeten Stiel angiebt, und seine Abbildung auf ein höchstens 40-armiges Crinoid schliessen lässt. Der rheinische *Acanthocrinus gregarius* hat aber zweifellos in Folge zweimaliger Gabelung seiner 20 freien Arme 80 distale Armäste.

Wie dem aber auch sei, jedenfalls unterscheidet sich *Acanthocrinus rex* durch eine ganze Anzahl besonderer Eigenthümlichkeiten specifisch von den eben genannten Formen. Ausser der doppelten Grösse, welche *Acanthocrinus rex* gegenüber den bisher bekannten Formen besitzt, und abgesehen von der Zahl der Armäste, welche ihn an sich schon von seinen Verwandten trennen würde, treten einige kleinere Unterschiede klar hervor. Die Stacheln von *Acanthocrinus rex* weisen periodische Einschnürungen auf, die Leisten auf den Costalien sind nach unten zu in Knotenreihen aufgelöst, die grössten, ringförmig vortretenden Stielenden sind am Aussenrande gekerbt, Eigenthümlichkeiten, welche den bisher bekannten Acanthocrinen fehlen. Ein mir inzwischen noch zugegangenes Armfragment derselben Art aus Gemünden zeigt die gleiche Verbreiterung der Enden der Pinnulae, und ich glaube daher auch dieser Eigenschaft specifische Bedeutung zumessen zu sollen.

1) Description de deux Crinoïdes nouveaux du Dévonien de la Manche. (Bulletin de la Société géologique de France. 3. série. Tome XIX. 1890—1891. pag. 837 t. 18 f. 2—4.)

2) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1850. pag. 679 t. 6 B f. 1.

3) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 11. 1854. pag. 472.

4) Ibidem, Bd. 12. 1855. pag. 8.

Acanthocrinus rex ist der stattlichste Repräsentant der Gattung, er übertrifft die bisher bekannten Formen etwa um das Doppelte an Grösse und gehört damit zu den ansehnlichsten Vertretern der Cladocrinoideen überhaupt. Sein Gesamtbau macht einen so harmonischen Eindruck, dass er recht als Typus jener Abtheilung gelten kann.

Hinsichtlich der Gattung *Rhodocrinus* MILLER und ihrer nächsten Verwandten ist eine Feststellung nomenclatorischer Prioritätsverhältnisse allmählich recht schwierig geworden. MILLER fasste 1821 unter *Rhodocrinus verus* zwei ganz verschiedene Formen zusammen und bildete als erste derselben den jetzt als *Sagenocrinus expansus* bekannten Crinoiden von Dudley ab. Die Gattungsdiagnose ist gerade in einem der wichtigsten Organisationsverhältnisse auf diese Form basirt, indem ihr 3 Infrabasalia zugeschrieben werden. Unter diesen Umständen ist meines Erachtens der Name *Rhodocrinus* von MILLER nicht gültig aufgestellt; wollte man ihn später beibehalten, so hätte *Sagenocrinus expansus* unter den gegebenen Verhältnissen die Priorität, da er zuerst abgebildet wurde, und sich die Diagnose in einem der wichtigsten Punkte auf ihn stützt. 1826 änderte GOLDFUSS¹⁾, nachdem er zunächst unter der MILLER'schen Diagnose von *Rhodocrinus* einige Arten von Stielgliedern beschrieben hatte, später (l. c. pag. 212) bei Beschreibung seines *Rhodocrinus crenatus* ausdrücklich die MILLER'sche Gattungsdiagnose dahin ab, dass er das Vorhandensein von 3 Beckengliedern bestritt und den Kelchbau der Rhodocriniden bis auf den einen Punkt klarstellte, dass er den Infrabasalkranz für ungetheilt hielt, ein Verhältniss, über welches auch bei anderen Gattungen erst später Klarheit erlangt wurde. Obwohl nun aber GOLDFUSS mit jener Diagnose von *Rhodocrinus* eigentlich nur die Familiencharacteres feststellte, welche gegenwärtig für alle Rhodocriniden gelten, so war er doch jedenfalls der Erste, welcher dem MILLER'schen Namen ein eindeutiges Material zu Grunde legte. Will man also nicht auf den unklaren MILLER'schen Namen verzichten, so muss man ihn in dem Sinne übernehmen, den er durch GOLDFUSS erhalten hat, wenn er nach der Verwendung durch MILLER überhaupt noch Geltung beanspruchen kann. Um diese Verhältnisse noch mehr zu compliciren, ist später gerade diejenige Art, welche GOLDFUSS' *Rhodocrinus* zu Grunde lag, zum Typus einer neuen Gattung erhoben worden, indem E. BEYRICH in v. ZITTEL's Handbuch der Paläontologie *Rhodocrinus crenatus* GOLDF. zum Typus seiner Gattung *Rhipidocrinus* machte. Später hat dann F. RÖMER die Kelchdiagnose dieser Form insofern vervollständigt, als er die 5 infrabasalen Stücke klar zeichnete und beschrieb, wenn er ihnen auch in morphologischer Hinsicht keine Bedeutung zukommen liess.

Nun haben WACHSMUTH und SPRINGER²⁾ die Prioritätsverhältnisse dadurch zu klären und zu fixiren gesucht, dass sie aus der MILLER'schen Beschreibung nur die zweite von ihm abgebildete Form und die auf diese zutreffenden Merkmale herauslösten und zum Typus der Gattung *Rhodocrinus* machten. Dieselbe umfasst danach nur Arten aus dem unteren Carbon: „The genus *Rhodocrinus*, as now restricted, is decidedly subcarboniferous“³⁾. Von den wenigen devonischen Arten sagen sie, dass sie sich an *Acanthocrinus* anschliessen; den angeblichen subcarbonischen *Acanthocrinus* F. A. RÖMER's halten sie für möglicherweise zu *Ollacrinus* gehörig und von den unterdevonischen Arten des rheinischen Schiefergebirges generisch verschieden. Letztere identificiren sie aber im Widerspruch zu ihrer früheren Bemerkung, dass *Rhodocrinus* auf das untere Carbon beschränkt sei, doch mit dieser Gattung, als in keiner Hinsicht generisch verschieden von den subcarbonischen Arten von *Rhodocrinus*, und cassiren nun *Acanthocrinus* als Synonym von *Rhodocrinus*.

1) Petrefacta Germaniae. I. pag. 198.

2) Revision of the Palaeocrinoidea. I. (Proceedings of the Academy of Natural Sciences Philadelphia. 1881. pag. 382.)

3) Ibidem pag. 384.

Demgegenüber möchte ich zunächst zweierlei feststellen, erstens, dass der von F. A. RÖMER abgebildete *Acanthocrinus* kein *Ollacrinus* ist, sondern generisch mit den Arten des rheinischen Unterdevon vereint bleiben muss, denen er, wie oben dargethan wurde, auch allem Anscheine nach gleichalterig ist. Zweitens sind die Arten von *Acanthocrinus* nicht nur, wie WACHSMUTH und SPRINGER annehmen, durch den Besitz der Stacheln am Kelch, sondern durch eine Reihe weiterer Merkmale von den subcarbonischen Arten von *Rhodocrinus* unterschieden. Der Stiel, wie der ihn durchbohrende Nahrungskanal, ist rund, während dieselben bei *Rhodocrinus* pentagonal sind. Die Stielglieder von *Acanthocrinus* zeigen bis zum Ende des Stieles die charakteristische Alternation, das Stielende ist eingerollt, eine eigentliche Wurzelbildung ist unbekannt — Eigenschaften, die den carbonischen Rhodocriniden fehlen. Bei diesen ist der Kelch unter den Armansätzen eingeschnürt, die letzteren sind in jedem Radius eng zusammengedrängt, die aufwärts gewendeten Arme im weiteren Verlauf wiederholt gegabelt. Bei *Acanthocrinus* ist der Kelch unter den Armen nicht oder kaum merklich eingeschnürt, die Armansätze vertheilen sich gleichmässig auf den Oberrand des Kelches, theilen sich in, bezw. unmittelbar an diesem, sind dann ungetheilt und in der Ruhelage über den Kelch zurückgeschlagen. Die Unterseite des Kelches ist bei *Acanthocrinus* im Gegensatz zu *Rhodocrinus* nicht eingesenkt. Wenn hiernach zwar die wichtigsten Unterschiede im Stielbau liegen, so zeigt doch auch die Krone von *Acanthocrinus* einen wesentlich anderen Habitus als die *Rhodocrinus*-Arten des Carbon. Dazu kommt, dass ein geologischer Zusammenhang zwischen den unterdevonischen Acanthocrinen und den Rhodocrinen des Carbon, in Europa wenigstens, nicht nachweisbar ist. Wie sich die amerikanischen Formen in dieser Hinsicht verhalten, vermag ich zunächst noch nicht zu übersehen, es scheint mir aber, dass dort die devonischen Rhodocriniden auch nicht typische Arten sind, so dass der oben citirte Satz WACHSMUTH und SPRINGER's, dass *Rhodocrinus* im Sinne dieser Autoren „decidedly subcarboniferous“ ist, seine volle Geltung behält.

Wir können demnach bei den hier zu besprechenden Formen die Frage bei Seite lassen, ob *Rhodocrinus* überhaupt als Gattungsname aufrecht zu erhalten ist, da sich eben unsere unterdevonischen Arten von den bisher zu *Rhodocrinus* gestellten, subcarbonischen Arten durch eine Reihe durchgreifender Merkmale generisch unterscheiden.

Zu *Acanthocrinus* rechne ich hiernach folgende Arten:

- 1) *Rhodocrinus* (*Acanthocrinus*) *longispina* F. A. RÖMER. (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1850. pag. 679 t. 6 B f. 1.)

= ? *Rhodocrinus longispina* F. A. RÖMER. (WACHSMUTH und SPRINGER, Revision of the Palaeocrinidea I. l. c. pag. 386.)

Unterdevon (?) der Gegend von Clausthal im Oberharz.

- 2) *Acanthocrinus gregarius* WIRTGEN et ZEILER sp. (Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 12. 1855. pag. 8 t. 2 f. 1, 2; t. 3 f. 1.)

Diese Art war ursprünglich von den genannten Autoren als *Acanthocrinus gregarius* bezeichnet¹⁾, dann aber noch während des Druckes ihres Aufsatzes auf Veranlassung von J. MÜLLER in *Acanthocrinus longispina* geändert worden²⁾. Die spezifische Identität mit der Form des Harzes scheint mir, nach den dürftigen Resten der letzteren zu urtheilen, nicht wahrscheinlich, so dass es angebracht erscheint, den zuerst von WIRTGEN und ZEILER gewählten Namen *Acanthocrinus gregarius* wieder aufzunehmen. Diese Art besitzt, so viel ich auf Grund der sämmtlichen im Museum für Naturkunde in Berlin befindlichen Original- und einiger anderer Exemplare aus dem gleichen Gestein feststellen kann, eine kräftige Sculpturirung der unteren stacheltragenden Kelchplatten durch radiale

1) Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 11. 1854. pag. 472.

2) l. c. pag. 479.

Leisten, welche namentlich von dem zehnzähligen oberen Kranz von Stachelplatten auf die 5 Basalia hinübergreifen. Die Kelchplatten, namentlich die stacheltragenden, sind relativ klein, aber ziemlich dick, die Stacheln kräftig und mässig lang. Die Armansätze bleiben in auffallender Weise etwa bis zur dritten Gabelung eng genähert, dann erst biegen sich die Arme plötzlich in scharfer Krümmung zurück. Infolge vierfacher Gabelung sind in jedem Radius 16, in Summa also 80 Arme vorhanden. Die Exemplare dieser Art stammen sämtlich aus einem sehr festen, quarzitischen, unterdevonischen Sandstein von Coblenz.

3) *Acanthocrinus gracilior* n. sp.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch zierlicheren Bau. Die Kelchtafeln sind relativ gross, namentlich die unteren, stacheltragenden. Dieselben sind dünn und weisen ausser dem sehr zierlichen, langen Stachel nur eine sehr feine Granulation auf ihrer übrigen Fläche auf, so dass diese im Vergleich zu voriger Art fast glatt erscheint. Die Arme, von denen ebenfalls 80 vorhanden waren, biegen sich früher auswärts und sind dünner und zierlicher gekrümmt als bei *Acanthocrinus gregarius*. Auch der Stiel erscheint feiner gegliedert (vergl. pag. 22, Fig. 5), da die einzelnen Glieder infolge schwächerer Verkalkung deutlicher gesondert bleiben. Die im kgl. Museum für Naturkunde in Berlin befindlichen Exemplare dieser Art, die ihrem Habitus nach jünger sein dürfte als die vorige, stammen sämtlich aus einem thonig-schieferigen, sehr feinkörnigen Sandstein von Coblenz. Es liegen 10 Gesteinsstücke z. Th. mit mehreren Exemplaren vor.

4) *Acanthocrinus rex* JÄKEL (s. o.)

Diamenocrinus OEHLERT.

Die Gattung *Diamenocrinus* wurde von CH. OEHLERT auf Grund eines Crinoiden aus der unterdevonischen Grauwacke von Pont-aux-Bouchers bei Néhou (Manche) aufgestellt und mit *Archaeocrinus* und *Raphanocrinus* als eine neue Unterfamilie der *Archaeocrininae* den Rhodocriniden im erweiterten Sinne WACHSMUTH und SPRINGER's eingereiht¹⁾. Er legte dieser systematischen Anordnung zu Grunde, dass die genannten Gattungen gegenüber den echten Rhodocriniden (= *Rhodocrininae* OEHLERT) durch conische Form des Kelches und radiale Sculptur der Kelchplatten ausgezeichnet seien. Dass diesen Characteren auch innerhalb der Rhodocriniden ein höherer systematischer Werth nicht zuzurechnen ist, glaube ich im Folgenden dadurch erweisen zu können, dass neben einer neuen Art mit der von OEHLERT beschriebenen Form und Sculptur sich im deutschen Unterdevon andere finden, welche bei aller sonstigen Aehnlichkeit gerade in den genannten beiden Eigenschaften abweichend, und zwar so wie die typischen Rhodocriniden gebaut sind.

Den Schwerpunkt für die systematische Zusammenfassung der Rhodocriniden muss man unbedingt, wie dies auch von Seiten J. MÜLLER's, F. RÖMER's und v. ZITTEL's geschehen ist, darauf legen, dass die Intercostalia (= Interradialia der älteren Autoren) bis an den oberen Basalkranz herunterreichen, die Intercostalia prima also mit den Costalia prima in einer Zone liegen. Das ist eine so charakteristische und sicher auch primitive Eigenthümlichkeit, dass die Rhodocriniden in diesem Sinne eine wohlumgrenzte phyletische Einheit bilden.

Auch *Diamenocrinus* besitzt, wie alle Rhodocriniden, zweizeilig gebaute Arme, was gegenüber der Beschreibung OEHLERT's hervorzuheben ist. Dieselbe ist allerdings nur an vorzüglich erhaltenen Stücken festzu-

1) Description de deux Crinoïdes nouveaux du Dévonien de la Manche. (Bulletin de la Société géologique de France. 3. série. Tome XIX. 1890—1891. pag. 846.)

stellen und daher auch an den deutschen, von J. MÜLLER beschriebenen Arten verkannt worden. Die Glieder greifen bei einer extremen Verdünnung so weit in einander, dass sie sich erst kurz vor der gegenüberliegenden Seite des Armes auskeilen. Dadurch erscheint der Arm, von aussen gesehen, durchaus einreihig. Jedes der alternirenden Armglieder trägt, wie dies bei der beschriebenen Anordnung nicht anders zu erwarten ist, auch immer nur eine Pinnula, die also, wie die Armglieder selbst, alternierend gestellt sind. Die Arme sind auch oberhalb des Kelches noch ein- oder zweimal gegabelt.

Die Kelchdecke von *Diamenocrinus* ist mit kleinen körnchenartigen Plättchen getäfelt und aller Wahrscheinlichkeit nach in sich biegsam gewesen. Ein Analtubus fehlt dem After, der anscheinend etwa in der Mitte zwischen dem Seitenrand und dem Mittelpunkt der Kelchdecke liegt.

Der Stiel besteht aus fünfkantigen Gliedern, die in derselben Weise wie bei *Acanthocrinus* (vergl. pag. 22) alterniren und von einem fünfrippigen Nahrungskanal durchbohrt sind.

Zu *Diamenocrinus* gehören folgende Arten:

- 1) *Diamenocrinus Jouani* OEHLERT, Description de deux Crinoïds nouveaux du Dévonien de la Manche. (Bulletin de la Société géologique de France. 3. série. Tome XIX. 1890—1891. pag. 837 t. 18 f. 2—4.)

Unterdevon von Pont-aux-Bouchers bei Néhou (Manche).

- 2) *Diamenocrinus stellatus* n. sp.

Das Original ist der Hohldruck eines Kelches und Stielansatzes in einem quarzitischen, glimmerführenden Sandstein. Diese Art steht der von OEHLERT beschriebenen sehr nahe sowohl in der Grösse wie in der Sculptur der Kelchplatten durch kräftige radiale Leisten. Sie unterscheidet sich von derselben wesentlich nur dadurch dass ihr Kelch sehr viel niedriger ist, so dass dessen Gestalt nicht conisch, sondern schüsselförmig wird; die Kelchplatten sind daher erheblich breiter als hoch, die Felder der Intercostalia und Interdicostalia vertieft. Die Spannleisten treten auf den costalen Plattenreihen schärfer hervor. Der Stiel ist dünner als bei *Diamenocrinus Jouani*. Kelchdecke und Arme unbekannt.

Unterdevon von Siegburg.

- 3) *Diamenocrinus gonatodes* J. MÜLLER sp.

Rhodocrinus gonatodes J. MÜLLER in WIRTGEN und ZEILER: Bemerkungen über die Petrefacten der älteren devonischen Gebirge am Rheine, insbesondere über die in der Umgegend von Coblenz vorkommenden Arten. (Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. 12. Bd. 1855. pag. 12 t. 3 f. 3; t. 5 f. 1—3, non f. 4, non t. 10 f. 1.)

Wenn man die l. c. t. 10 f. 1 und t. 4 von J. MÜLLER abgebildeten Exemplare von den übrigen, seiner Definition in erster Linie zu Grunde gelegten Stücken trennt, umfasst die Art Formen von mittlerer Grösse mit hohem, oben etwas verengtem Kelch, mit sehr dicken, fast halbkugelig vorgewölbten Kelchplatten, mit 10 sehr schlanken, in längeren Abständen wiederholt gegabelten Armen.

Sie findet sich am häufigsten in der Grauwacke von Nieder-Lahnstein, seltener auf der Pfaffendorfer Höhe, bei Hohenrhein und bei Coblenz. Es liegen etwa 25 Stücke dieser Art im kgl. Museum für Naturkunde in Berlin, welche grösstentheils aus der Sammlung J. MÜLLER's stammen.

- 4) *Diamenocrinus pachydactylus* n. sp.

Rhodocrinus gonatodes J. MÜLLER l. c. t. 10 f. 1.

Diese in einem Exemplar aus dem Unterdevon der „Gegend von Coblenz“ im kgl. Museum für Naturkunde in Berlin aufbewahrte Art theilt mit der vorigen die starke Verdickung der Kelchglieder, unterscheidet sich aber von ihr in einer Reihe von Merkmalen, denen, bezw. deren Summe man spezifische Bedeutung nicht absprechen

kann. Die Arme sind viel compacter gebaut als bei *Diamenocrinus gonatodes*, und auch der Kelch ist dementsprechend mehr in sich zusammengedrängt. Die Dicostalia sind sehr niedrig, d. h. 2—4mal so breit als hoch; der Kelch wird dadurch sehr in die Breite gezogen, und der geringen Höhe der Dicostalien entsprechend findet sich daher eine relativ grosse Zahl von Intercostalien und Interdicostalien, von denen die letzteren oben in 2, die ersteren in 3 Reihen neben einander liegen, während bei *Diamenocrinus gonatodes* die Interdicostalia durchweg, die Dicostalia, wenigstens im oberen Theil des Kelches, nur in einer, höchstens zwei Reihen vorhanden sind. Die Armglieder sind sehr viel breiter und noch niedriger als bei *Diamenocrinus gonatodes*, so dass man z. B. von der ersten Gabelung einer der 10 Arme bis zur nächsten Theilung auf einer Strecke von 8 mm ca. 25 Glieder zählt, die ungefähr 5 mm breit sind. Bis zur nächsten Theilung weist dann der eine jener Armäste auf einer Länge von 4 und einer Breite von 3,5 mm ungefähr 60 Glieder auf. Unter diesen Umständen erscheinen die Arme von *Diamenocrinus pachydactylus*, wie gesagt, ausserordentlich compact und schwerfällig gebaut. Obwohl die Arme dieser Art nicht länger waren als die der vorigen Art, war doch der Durchmesser ihres Kelches etwa um die Hälfte grösser.

5) *Diamenocrinus grandis* n. sp.

Rhodocrinus gonatodes J. MÜLLER l. c. t. 4 f. 2.

Das l. c. von J. MÜLLER abgebildete Exemplar stammt aus der unterdevonischen Grauwacke des Steinbruches an der Silberschmelze bei Ems und befindet sich jetzt in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin. Wie auch die citirte Abbildung erkennen lässt, ist der Kelch wesentlich grösser als der von *Diamenocrinus gonatodes* und etwa dem von *Diamenocrinus pachydactylus* gleich. Seine allerdings von der Innenseite gesehenen Platten sind aber im Gegensatz zu denen des genannten sehr ebenflächig, so dass sie auch auf der Aussenseite nicht so unregelmässig verdickt gewesen sein können wie bei den anderen Arten. Von dem in der Grösse ähnlichen *Diamenocrinus pachydactylus* unterscheidet sich die vorliegende Form auch durch höhere Kelchplatten, so dass sie sich darin mehr *Diamenocrinus gonatodes* nähert. Die Unterseite ist flach, während sie bei dem letztgenannten halbkugelig gewölbt ist. Wenn ich mir hiernach auch der Unzulänglichkeit der vorliegenden Diagnose voll bewusst bin, so glaubte ich mich doch nicht berechtigt, die Form zu einer der vorstehenden Arten zu rechnen, und um sie nominell besser zu fixiren als durch die sonst in solchem Falle übliche Bezeichnung *Diamenocrinus* sp., gab ich ihr einen besonderen, auf die Grösse Bezug nehmenden Namen. Wahrscheinlich gehört der von J. MÜLLER l. c. t. 4 f. 1 abgebildete Kelch von Nieder-Lahnstein ebenfalls zu dieser Art, der er jedenfalls sehr nahe steht.

Orthocrinus nov. gen.

Kelch eichelförmig, aus 2 ungewöhnlich stark entwickelten Basalkränzen, relativ kleinen Costalien und Intercostalien gebildet. 5 Infrabasalia gross, fünfseitig; 5 Basalia sehr gross, sechseitig, das im Analinterradius oben abgestumpft, siebenseitig; 3 $\times$ 5 Costalia, C¹ erheblich kleiner als die Basalia, aber etwa doppelt so gross als C² und das axillare C³; Intercostalia klein; 1 IC¹ in der Zone von C²; 2 IC²; 1 IC³. Im Analinterradius 1 AIC¹ in der Zone C¹; 3 AIC²; 5 AIC³ etc. Afteröffnung seitlich über AIC⁵. Kelchdecke anscheinend mit kleinen Plättchen getäfelt. 10 lange, ungetheilte, einzeilige Arme mit feinen, dicht gestellten Pinnulis. Stiel gerundet, mit engem, rundem Mittelkanal.

Die neue Gattung schliesst sich im Kelchbau an *Lampterocrinus* aus dem nordamerikanischen Obersilur an, wenigstens theilt sie mit diesem dieselbe Zusammensetzung der beiden Basalkränze und der Inter-

radialfelder. Leider kennen wir von *Lampterocrinus* nicht die Arme, so dass wir bei einem Vergleich beider auf die Kelchkapsel und den Stielansatz angewiesen sind. Aber schon diese Theile bieten bei beiden bemerkenswerthe Unterschiede. Bei *Lampterocrinus* ist der untere Kelchkranz wenig entwickelt, nach oben ausgebreitet und in der Regel in sich verschmolzen; nur an einem Exemplar in der Sammlung des kgl. Museums für Naturkunde in Berlin habe ich noch die ursprünglichen 5 Trennungsnähte der Infrabasalia erkennen können. Im Gegensatz dazu sind bei unserer Form die 5 Infrabasalia deutlich getrennt und zu einem auswärts gewölbten Becher wohl entwickelt. Dadurch erhält der Infrabaskranz und damit auch der Kelch beider Formen ein wesentlich verschiedenes Gepräge. Der Basalkranz ist bei *Orthocrinus* noch erheblich höher als bei *Lampterocrinus* und übertrifft die *Costalia prima* an Grösse nicht unbeträchtlich. Der After liegt bei *Orthocrinus* über den interradiären Analplatten nahe an der Seite des Kelches, während er sich bei *Lampterocrinus* weit davon entfernt. Schliesslich ist der Stiel von *Lampterocrinus* wenigstens in seinem obersten Theil scharf fünfkantig und ziemlich kräftig, während er bei *Orthocrinus* allem Anscheine nach rund ist. Wenn man schon hiernach eine generische Vereinigung beider Formen für bedenklich halten muss, so wird man in dieser Auffassung noch weiter bestärkt durch die verschiedene Art der Armansätze am Kelch. Nach den letzteren zu urtheilen, mussten die Arme bei *Lampterocrinus* fast wagerecht nach aussen gewendet sein, während sie bei *Orthocrinus* ganz aufrecht gestellt sind. Schliesslich sind dieselben bei *Orthocrinus* durch ihre Einzeiligkeit insofern sehr fremdartig gebaut, als sich bei den anderen Pentamera, die in dieser Hinsicht zu einem Vergleich herangezogen werden können, wie *Encrinus* und *Dimerocrinus*, nur deutlich zweizeilige Arme finden.

Bei diesem eigenthümlichen Bau gewinnt der Kelch von *Orthocrinus* eine grosse, allerdings nur äussere Aehnlichkeit mit dem von *Poteriocrinus*, zu welchem die dürftigen, bisher vorliegenden Reste auch z. Th. von J. MÜLLER gestellt worden waren. Das Vorhandensein der Interradialia, der Bau des Analinterradius und der einzeiligen, echte Pinnulae tragenden Arme lässt aber eine nähere Beziehung beider ausgeschlossen erscheinen.

Innerhalb der Pentamera bildet *Orthocrinus* durch die ausserordentliche Einfachheit seines Kelchbaues und seiner 10 Arme ein bisher nicht gekanntes Endglied der Entwicklung, aber auch unter den Cladocrinoideen erweist sich derselbe als ein extremer Typus durch eine so regelmässige Ausbildung der 2 fünfzähligen Basalkränze, wie man dieselbe bisher nur bei den Pentacrinoideen kannte.

Orthocrinus simplex n. sp.

Poteriocrinus rhenanus J. MÜLLER in WIRTGEN und ZEILER: Bemerkungen über die Petrefacten der älteren devonischen Gebirge am Rheine, insbesondere über die in der Umgegend von Coblenz vorkommenden Arten. Nachträge dazu pag. 20. (Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 12. 1855. t. 7 f. 1, non f. 2, 3.)

Ein Steinkern der vorliegenden Art wurde schon von J. MÜLLER l. c. abgebildet, aber die im Text gegebene Beschreibung, so kurz sie ist, schliesst eine Zugehörigkeit jenes Exemplars von dem J. MÜLLER'schen Begriff des *Poteriocrinus rhenanus* aus, weil eben die von ihm für *Poteriocrinus* als charakteristisch betrachtete „gewöhnliche Interpolation in einem der Interradien“ hier nicht wie bei der l. c. t. 7 f. 2 abgebildeten Form vorhanden ist. Da also hier augenscheinlich ein Versehen untergelaufen sein muss, und die Definition an den Text und nicht an eine damit nicht im Einklange stehende, von den anderen abweichende Abbildung gebunden ist, so kann dem J. MÜLLER'schen Artnamen für die vorliegende Form keine Geltung zukommen. Dass die Aehnlichkeit unseres Crinoiden mit *Poteriocrinus* nur eine ganz äusserliche ist, wurde schon oben bei Besprechung der Gattungscharactere hervorgehoben.

Da bisher nur eine Art vorliegt, lassen sich die specifischen Charactere zunächst nicht scharf von den generischen abgrenzen. Unter Hinweis auf die nebenstehende Restauration der Form nach den mir vorliegenden

Exemplaren des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin hebe ich noch Folgendes hervor: der Kelch ist eichelförmig, die Kelchplatten sind regelmässig und kräftig vorgewölbt, an der Oberfläche fein granulirt; die Armglieder sind mässig hoch, d. h. etwa doppelt so breit wie hoch, ihr Ober- und Unterrand sind einander parallel, ihre Aussenfläche ist granulirt. Es scheint, dass normaler Weise jedes Glied jederseits eine Pinnula trägt, also aus der Verschmelzung zweier alternirender Glieder hervorgegangen ist; an einer Stelle scheinen allerdings die Pinnulae so dicht zu stehen, dass möglicherweise, wie bei *Carpocrinus*, ein Armglied auch mehr als 2 trug. Die Arme sind nicht bis zum Ende erhalten, nehmen aber an Dicke so allmählich ab, dass sie erheblich länger als in nebenstehender Figur gewesen sein und etwa die dreifache Höhe des Kelches erreicht haben dürften.

Das der vorstehenden Beschreibung zu Grunde liegende Material ist sehr dürftig. Es besteht 1) aus dem von J. MÜLLER zu *Poteriocrinus rhenanus* gestellten Steinkern des Kelches und einem Theil des Abdruckes der Aussenseite desselben. Das Stück stammt aus dem Unterdevon von Nieder-Lahnstein und gehörte früher der von J. MÜLLER zusammengebrachten, anatomischen Sammlung an. 2) Ebendaher stammt ein Abdruck des oberen Theiles des Kelches, an dessen Platten die Körnelung der Aussenseite gut zu sehen ist. 3) Ein aus der „Coblenzer Grauwacke“ und zwar wahrscheinlich auch von Nieder-Lahnstein stammendes Stück enthält den Hohlruck eines fünftheiligen Basalkranzes und zweier sehr niedriger Stielglieder, welche an dem gerundeten Umriss unter jedem Basale zwei kurze, schwache Einkerbungen, einen feinen runden Nahrungskanal und eine anscheinend glatte Gelenkfläche zeigen. Schliesslich liegen noch 4 Guttapercha-Abdrücke vor, deren Originale als Hohldrücke sich nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn E. BEYRICH in der Bai'schen Privatsammlung in Mesenich an der Mosel befanden und ihm zur Anfertigung der Abdrücke überlassen worden waren. Als Fundort dieser letzteren ist das Unterdevon von Mesenich angegeben.

Das sämmtliche hier erwähnte Material befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.

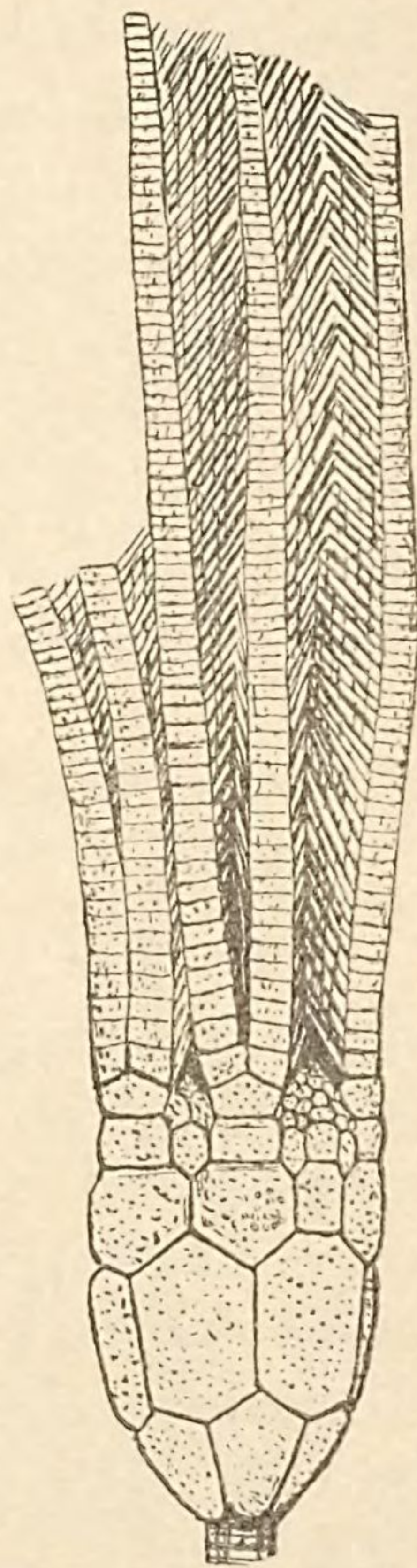


Fig. 6.

Ctenocrinus BRONN.

Da die Gattung *Ctenocrinus* von den neueren Autoren nicht mehr anerkannt, sondern als Synonym von *Melocrinus* betrachtet worden ist, möchte ich, da hier zu einer eingehenden Besprechung der Melocriniden keine Veranlassung vorliegt, wenigstens die Selbstständigkeit der Gattung betonen. Eine umfassende Darstellung der äusserst interessanten Melocriniden-Reihe soll demnächst an anderer Stelle erfolgen. Bei *Ctenocrinus* geht in jedem Radius ausser den 2 vereinigten Hauptarmen noch jederseits je ein Nebenarm vom Kelch aus, der denjenigen homolog ist, die von der Seite her auf die beiden Hauptarme heraufgerückt sind. Bei *Melocrinus* des Mitteldevon sind diese primären Nebenarme auch auf die Hauptarme gerückt, während bei einem neuen, ober-silurischen Melocriniden noch jederseits neben den Hauptarmen je zwei primäre Arme vom Kelch ausgehen. *Mariacrinus* HALL ist nicht, wie L. SCHULTZE¹⁾ und WACHSMUTH und SPRINGER²⁾ annehmen, völlig ident mit

1) Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. (Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der k. Akademie der Wissenschaften. Bd. 26. Wien. 1866. pag. 63.)

2) Revision of the Palaeocrinoidea. I. l. c. pag. 293.

Ctenocrinus, sondern besitzt noch zweizeilige Nebenarme, wie der vorher erwähnte obersilurische Typus, während diese bei *Ctenocrinus* und *Melocrinus* einzeilig geworden sind.

Dass die Vereinigung der beiden Hauptarme in den Radien noch nicht so weit vorgeschritten ist wie bei *Melocrinus*, indem im Gegensatz zu diesem die Armansätze in der Regel durch 1 oder 2 Interdicostalia getrennt werden, halte ich dagegen mit WACHSMUTH und SPRINGER auch für weniger wesentlich, zumal sich hierin keine absolute Constanz zeigt.

Dass die Einzeiligkeit der Nebenarme bei den Melocriniden aus einer vorhergehenden Zweizeiligkeit durch Verschmelzungsprocesse entstanden ist, geht daraus hervor, dass die Glieder dieser Nebenarme nicht selten zwei Pinnulae auf einer Seite tragen.

Die Gattung *Ctenocrinus* ist, so weit mir bekannt, auf das Unterdevon der Rheinlande, des Harzes und des nördlichen Frankreich¹⁾ beschränkt. Die Formen des rheinischen Devongebietes sind durch FOLLMANN im Ganzen zutreffend gegliedert worden²⁾, so dass ich mich bei der Aufzählung der Arten auf etliche Zusätze beschränke.

- 1) *Ctenocrinus typus* BRONN: *Ctenocrinus*, ein neues Crinoiden-Geschlecht der Grauwacke. (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1840. pag. 542 t. 8 B.)

Zu dieser, aus dem tieferen Unterdevon vom Häusling bei Siegen stammenden Art möchte ich bemerken, dass das später von F. RÖMER beschriebene Exemplar der Coll. v. DECHEN der Gegendruck des BRONN'schen Originals ist. Als die älteste Art zeigt diese insofern primitive Charactere, als mehrere Interdicostalia, allerdings im Gegensatz zu dem unten erwähnten *Ctenocrinus* OEHLERT, nur in einer Reihe vorhanden sind, und die vom Kelch abgehenden Nebenarme auf dem relativ breiten Raum zwischen den Hauptarmen je zweier Radien besonders deutlich hervortreten. Specifische Eigenthümlichkeit erhält diese Art durch die kräftigen, von der Mitte der Kelchplatten ausgehenden radialen Spannleisten. Im kgl. Museum für Naturkunde in Berlin liegt diese Art auch von Laubach bei Coblenz und von Nieder-Lahnstein, allerdings mit etwas abgeschwächter Sculptur, vor.

- 2) *Ctenocrinus decadactylus* GOLDF. sp.

1841. *Actinocrinus decadactylus* GOLDFUSS, Fossile Crinoiden und Crustaceen. (Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldinae Carolinae Naturae Curiosorum. Vol. XIX. pag. 1 t. 31 f. 5.)

1844. *Ctenocrinus decadactylus* F. RÖMER. Das rheinische Uebergangsgebirge. pag. 61.

FOLLMANN²⁾ giebt an, dass die Kelchtafeln dieser Art „flach ohne Sculptur“ seien. Das ist nicht zutreffend, wie mir ein Abguss des von GOLDFUSS beschriebenen Originals und verschiedene andere Exemplare der hiesigen Sammlung beweisen. Allerdings sind die Kelchplatten im Ganzen flach, aber doch stets durch radiale Leisten ausgezeichnet. Im oberen Theil des Kelches greifen auf jeder Seite einer Platte immer nur eine, im unteren Theile des Kelches aber mehrere parallele Radialleisten auf die Nebenplatte herüber. Das GOLDFUSS'sche Original stammt aus dem Unterdevon von Ems, andere ihm durchaus gleichende Exemplare von Coblenz, Laubach am Rhein und Senheim an der Mosel. Ein allerdings nur als Steinkern und Abdruck erhaltenes, aber sehr vollständiges Exemplar aus einem eigenartigen, feinen, grauen Schiefer von Nieder-Lahnstein gehört einer etwas zierlicheren Varietät dieser Art an, die ich als var. *elegans* bezeichnen möchte. Die Kelchtafeln sind

1) Der von OEHLERT (Bulletin de la Société géologique de France. 3. série. Tome XIX. 1890—1891. pag. 835) beschriebene *Ctenocrinus* sp. aus dem Unterdevon von Pont-aux-Bouchers stellt jedenfalls wegen der reichlicheren Entwicklung intercostaler und interdicostaler Kelchplatten eine neue Art dar, die ich vorschlage *Ctenocrinus Oehlerti* zu nennen. Da die Arme unbekannt sind, könnte sie allerdings vielleicht zu *Mariocrinus* gehören.

2) l. c. pag. 14—22.

im oberen Theil des Kelches glatt, im unteren sind die parallelen Radialstreifen feiner als bei dem typischen *Ctenocrinus decadactylus*. Von den Gliedern der Seitenarme tragen bisweilen nur vier nach einander je zwei Pinnulae auf einer Seite¹⁾, dann ist ein Glied mit einer Pinnula auf der betreffenden Seite zwischen jene eingeschaltet. An den unteren Nebendarmen scheint regelmässig jedes Armglied jederseits 2, also zusammen 4 Pinnulae zu tragen.

3) *Ctenocrinus hercynicus* n. sp.

Diese in zahlreichen Exemplaren aus dem Unterdevon des Kahlenberges und des Rammelsberges bei Goslar im Harz vorliegende Art dürfte von *Ctenocrinus decadactylus* abzuleiten sein. Sie theilt mit ihm die Sculptur der Kelchplatten, ist aber nur halb so gross, der Kelch ist ausserdem nicht conisch wie bei jener, sondern stark gewölbt. Der Kelch ist unter den Armansätzen etwas contrahirt, die Arme sind stets stark gebogen. Es trägt anscheinend regelmässig jedes zweite Glied der Hauptarme einen Seitenarm; die Glieder der Seitenarme haben meist alternirend auf jeder Seite ein und zwei Pinnulae.

4) *Ctenocrinus nodiferus* FOLLMANN.

1882. *Ctenocrinus nodiferus* FOLLMANN, Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 39. pag. 167.

Von dieser durch den Besitz knotiger Dornen auf den costalen Platten ausgezeichneten Art sind mir keine Exemplare zu Gesicht gekommen.

5) *Ctenocrinus acicularis* FOLLMANN.

1887. *Ctenocrinus acicularis* FOLLMANN l. c. pag. 131 t. 3 f. 4.

Diese Art ist vor allen anderen dadurch scharf ausgezeichnet, dass die Glieder der Seitenarme alternirende, stummelförmige Fortsätze tragen, deren Axe in der Ebene der Seitenarme liegt. Es trägt übrigens nur im proximalen Theil der Seitenarme jedes Glied einen solchen Fortsatz, in den distalen anscheinend immer das dritte, so dass auf einer Seite nur das fünfte in dieser Weise ausgezeichnet ist. Jedes dritte Glied der Hauptarme trägt einen Seitenarm und ist nach dessen Articulationsfläche zu keilförmig verdickt.

Die Kelchplatten sind aussen unförmig aufgewölbt, an den Winkeln aber, wo je drei Platten zusammenstossen, sehr vertieft, so dass der Kelch sehr stark sculpturirt ist.

Die Kelchdecke, die bei den bisher genannten Formen allem Anschein nach keine besonders auffällige Afterröhre aufweist, zeigt bei *Ctenocrinus acicularis* eine subcentral gestellte, fast die Höhe der Arme erreichende Proboscis. Dieselbe hat unten etwa die Dicke zweier Hauptarme und verjüngt sich dann nach der Spitze sehr allmählich. Den jedenfalls am Ende der Röhre gelegenen Afterverschluss habe ich nicht beobachten können. Wie auf der Kelchdecke sind auch in der Tafelung der Proboscis einzelne Platten in ziemlich regelmässigen Abständen zu einem stumpfen Dorn erhoben. Es ist in der Regel nur ein Intercostrale vorhanden. Der Stiel endet nicht selten blind unter einer erst schwachen Anschwellung und dann plötzlichen Abnahme der Glieder.

In der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin liegt diese Art nur aus dem unterdevonischen, festen, quarzitischen Sandstein von Daun in der Eifel vor. FOLLMANN giebt als Fundstellen noch Schutz bei Manderscheid, Prüm und Asterscheid bei Coblenz an. Zu den Abbildungen FOLLMANN's möchte ich noch bemerken, dass mir die Restauration l. c. t. 2 f. 4 e insofern nicht zutreffend zu sein scheint,

1) Ob dies in solchem Falle auf beiden Seiten gleich ist, konnte ich nicht beobachten, vermuthe es aber, da die Armglieder anscheinend nie keilförmig sind.

als die Pinnulae viel zu dünn, die Haupt- und Seitenarme, die er als „Ranken“ bezeichnet, als dünnwandige Rinnen gezeichnet sind, während sie in Wahrheit recht kräftig gebaut sind. Hinsichtlich der Gestalt der Pinnulae trifft obiger Einwurf auch f. 4 c, 4 d und 5 der citirten Tafel. Im Uebrigen passen seine Abbildungen am Besten zu den hier als Typus genommenen Exemplaren von Da u n. Nun giebt er aber im Text seiner Beschreibung an, dass an der Innenseite der Hauptarm-Glieder Dornen sitzen, welche die Täfelung der Ventralrinne durchragen, und spricht von dornenförmig ausgezogenen Platten der Kelchdecke. Beide Charactere kann ich an den mit seinen Abbildungen sonst am Besten übereinstimmenden Exemplaren von Da u n nicht finden, wohl aber an einer Form, die mir aus rothem, eisenschüssigen Thonschiefer des Unterdevon von Oberweiler bei Prüm vorliegt und von der Form von Da u n zu trennen ist. Dieselbe besitzt ausserdem noch weitere Eigenthümlichkeiten, so dass ich mich für diese zur Aufstellung der nachstehenden Art veranlasst sehe.

6) *Ctenocrinus sculptus* n. sp.

Die Kelchplatten sind nicht in ihrer ganzen Mitte verdickt wie bei voriger Art, sondern mit sternförmig gestellten, wulstigen Leisten versehen. Die Platten der Kelchdecke sind über den Interradien glatt, über den Radien, also nach den Armansätzen zu, zitzen- bis dornenförmig ausgezogen. Einen Analtubus habe ich nicht beobachtet und schliesse sein Fehlen auch daraus, dass auf sämtlichen, vorliegenden Exemplaren ein *Capulus* der Kelchdecke aufsitzt, die von diesen Schmarotzern aufgesuchte Afteröffnung also in der Kelchdecke lag oder nur sehr unbedeutend über diese erhoben sein konnte. An der Innenseite der Hauptarme, in deren unterem Theil, sitzt am Unterrand je des zweiten Gliedes unter der Stelle, wo die Seitenrinne sich nach dem Seitenarm abzweigt, ein kurzer Dorn, den, wie erwähnt, FOLLMANN bei voriger Art angiebt, der er aber in der obigen Fassung nicht zukommt. Ausserdem ist diese Art etwa um die Hälfte grösser als die vorige. Ihre nahe Beziehung zu dieser geht aber unzweifelhaft daraus hervor, dass sie auch an den Gliedern der Seitenarme die seitlichen Zapfen wie jene besitzt. Es liegen in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin 4 Exemplare dieser Art, welche sämtlich aus dem glimmerreichen, eisenschüssigen, sandigen Thonschiefer von Oberweiler bei Prüm stammen.

7) *Ctenocrinus stellifer* FOLLMANN.

1887. *Ctenocrinus stellifer* FOLLMANN l. c. pag. 133 t. 3 f. 2, 2a, 2b.

Diese sehr kleine Art hat radial sculpturirte Kelchplatten; der Haupt- und der Nebenarm eines Radius gehen jederseits schon vom Dicostale 2 aus. Das anale Intercostalfeld ist erheblich breiter als die übrigen. Der Analtubus ist klein und anscheinend ziemlich kurz. Die Seitenarme sind — was ich in der FOLLMANN'schen Beschreibung vermisste — weit von einander getrennt, indem sie jederseits immer 5 Hauptarmglieder zwischen sich frei lassen. Die Art liegt in grosser Individuenmenge aus dem Unterdevon von GÜLS bei Coblenz vor. FOLLMANN giebt ausserdem noch Nieder-Lahnstein als Fundort an.

8) *Ctenocrinus rhenanus* FOLLMANN.

1887. *Ctenocrinus rhenanus* FOLLMANN l. c. pag. 133 t. 3 f. 3.

Diese Art schliesst sich an *Ctenocrinus decadactylus* ziemlich nahe an, ist aber weiter specialisirt. Die Oberfläche ihrer Kelchtafeln ist ziemlich eben, höchstens oben in den Intercostalien gesternt. Der Kelch ist mässig gross und schlank conisch. Eine ziemlich lange Afterröhre ist vorhanden. Die Hauptarme sind einander in jedem Radius so genähert, dass zwischen ihrem Ansatz am Kelch höchstens noch Raum für ein Interdicostale bleibt, und auch dieses bisweilen ganz verschwindet. Die Seitenarme sind dicht gestellt; jedes dritte, seltener zweite

Hauptarmglied trägt einen Seitenarm, dessen Glieder ziemlich hoch sind und gewöhnlich alternierend auf einer Seite zwei, auf der anderen eine Pinnula tragen. Die distalen Enden der Seitenarme sind in der Regel eingekrümmt.

Es gehört hierher das von J. MÜLLER¹⁾ als *Ctenocrinus* abgebildete Exemplar von der Hohenrheiner Hütte bei Nieder-Lahnstein, woher auch die genauer bezeichneten Exemplare der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin stammen. Auch die, deren Fundort mit „Nieder-Lahnstein“ oder „Coblenz“ bezeichnet ist, dürften, nach dem Gesteinscharacter zu urtheilen, von der gleichen Fundstelle oder mindestens aus derselben Gesteinsschicht stammen, wo sie stellenweise recht häufig gewesen sein müssen.

9) *Ctenocrinus gracilis* n. sp.

Aus den Hunsrückschiefern von Gemünden liegen zusammen mit dem später zu beschreibenden *Culicocrinus spinatus* Armtheile eines Melocriniden vor, der sich specifisch von sämtlichen bisher beschriebenen Arten von Melocriniden durch den schlanken, zierlichen Armbau unterscheidet. Die Glieder der Hauptarme (HA) sind ausserordentlich hoch, während sie sonst immer viel breiter als hoch sind, und zierlich geschweift. Während die Glieder beider Arme sich sonst mit ihrer ganzen Seitenfläche fest aneinander legen, erscheinen sie hier, von aussen gesehen, nur durch einen seitlichen Zapfen mit einander verbunden. Ich möchte glauben, dass dieser Eindruck dadurch hervorgerufen wird, dass die Stellen, wo 4 Glieder zusammenstossen, stark vertieft sind und dies, wie bei so vielen Formen der Hunsrückschiefer, lediglich als secundäre Folge der Kalkersparniss zu betrachten ist. Würden die Gruben zwischen den beiden Hauptarmen durchgehen, so könnten diese nicht eine einheitliche Armrinne bilden, wie dies bei den anderen Arten von *Ctenocrinus* unzweifelhaft der Fall ist. Die beiden Arme würden dann ihre Selbstständigkeit nahezu in demselben Maasse bewahrt haben, wie bei dem schon erwähnten neuen Melocriniden-Typus aus dem englischen Obersilur. Letzteres scheint mir aber unwahrscheinlich, da sich die Differenzirung der Seitenarme (NA) bereits vollkommen in dem Stadium von *Ctenocrinus* befindet und innerhalb dieses Formenkreises schon eine höhere Entwicklungsstufe als andere Arten einnimmt, da die Seitenarme nicht nur einzeilig gebaut, sondern auch an den Hauptarmen dichter gestellt sind, als bei den meisten der vorher genannten Arten. Aus diesem Grunde glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, dass die vorliegende Form ein echter *Ctenocrinus* ist, und die eigenthümlich lockere Verbindung seiner Hauptarme nur auf eine Aussparung in der äusseren Skeletform zurückzuführen ist. Die Pinnulae (P) sind ausserordentlich dünn, die Glieder derselben sehr lang, wie beides bei keinem Ctenocrinen aus anderen Faciesverhältnissen bekannt ist. Es zeigt sich also auch hier dieselbe Einwirkung der ökologischen Verhältnisse, im Speciellen wahrscheinlich des Kalkreichthums des Wassers auf die Entwicklung der Form und damit auf die Bildung neuer Arten, wie wir dies auch bei anderen Crinoiden der Hunsrückschiefer beobachten können.

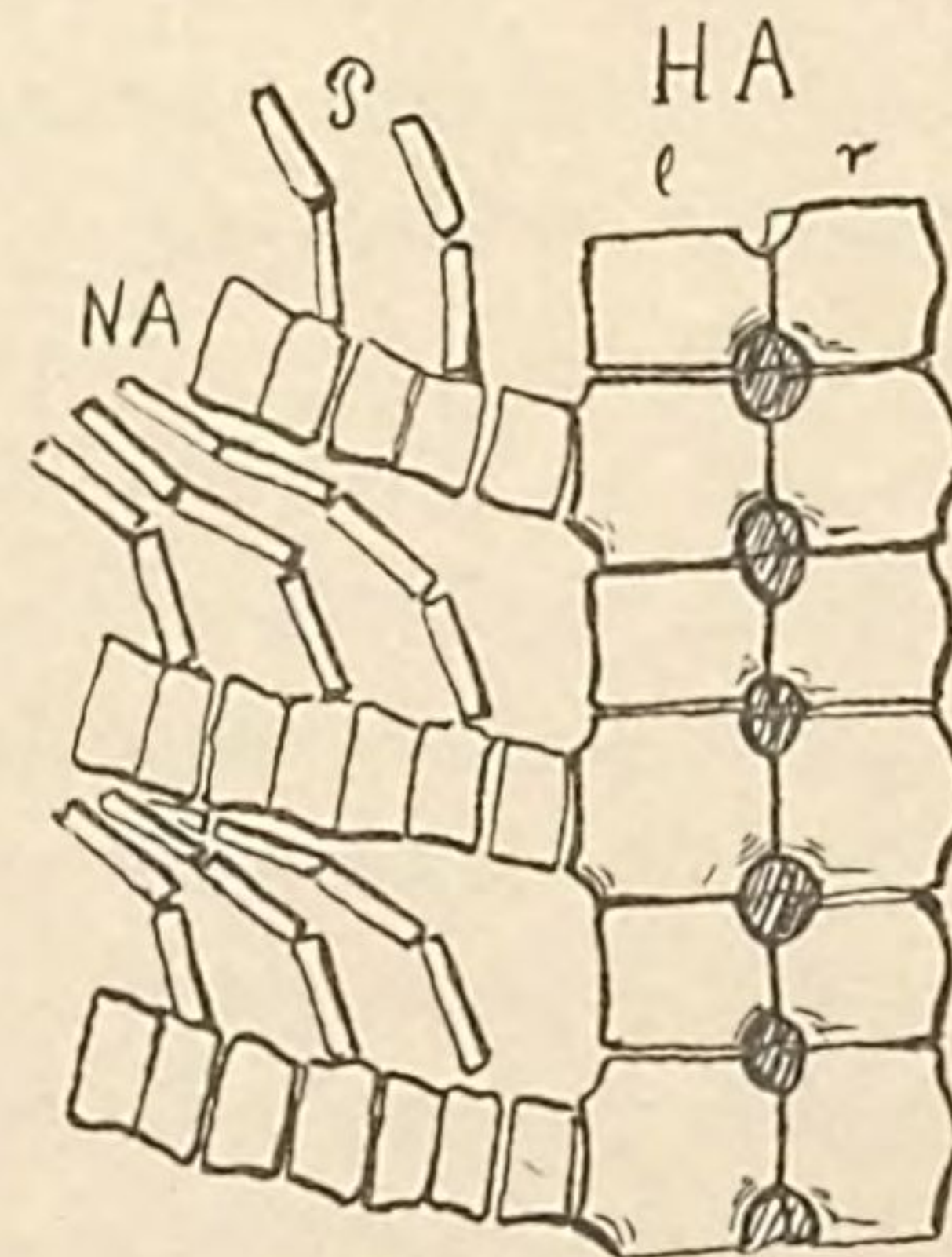


Fig. 7.

1) WIRTGEN und ZEILER l. c. 1855. pag. 26 t. 9 A f. 5.

Macarocrinus nov. gen.

Innerhalb der Carpoocriniden v. ZITTEL's¹⁾ haben WACHSMUTH und SPRINGER²⁾ mit der Gattung *Carpocrinus* J. MÜLLER die Gattungen *Phoenicocrinus* AUSTIN, *Abracrinus* D'ORBIGNY, *Habrocrinus* ANGELIN und *Pionocrinus* ANGELIN vereinigt. *Desmidocrinus* ist von ihnen nur als Subgenus von *Carpocrinus* anerkannt worden. „The subgenus *Desmidocrinus* differs from the typical form in the greater number of arms, and that these are given off unequally from the ray, also in having somewhat longer arms with shorter joints.“ Neben der ungleichen Gabelung der Arme möchte ich als Schwerpunkt des Unterschiedes von *Desmidocrinus* und *Carpocrinus* die bisher nur beiläufig beachtete Anordnung der Armglieder betrachten. Während diese bei *Carpocrinus* hoch sind und in einer Reihe auf einander folgen, sind sie bei *Desmidocrinus* niedrig-scheibenförmig und alternierend gestellt. Die Einzeiligkeit des Armbaus von *Carpocrinus* ist auf eine Verschmelzung ursprünglich alternirender, keilförmiger Glieder zurückzuführen, was daraus folgt, dass bei diesem ein Armglied jederseits mindestens eine, nicht selten aber sogar 2 Pinnulae, zusammen also 2—4 trägt, während bei *Desmidocrinus* normal jedes Glied stets nur nach einer Seite, und zwar immer nur eine Pinnula abgiebt. Die Gattung *Barrandeocrinus*³⁾ schliesst sich wie im Kelchbau auch hierin am Engsten an *Desmidocrinus* an. Hiernach lassen sich innerhalb der *Carpocrinidae* im Sinne v. ZITTEL's die Formenreihen von *Carpocrinus* und *Desmidocrinus* klar auseinanderhalten; *Desmidocrinus* ist als die primitivere, ältere Form *Carpocrinus* gegenüber auch in rein morphologischer Hinsicht durchaus selbstständig.

Das aus den Hunsrückschiefern vorliegende Carpoocrinid — das erste ausserhalb des nordeuropäischen Obersilurgebietes von Dudley und Gotland gefundene — nimmt nun in der äusseren Form eine bemerkenswerthe Zwischenstellung zwischen *Desmidocrinus* und *Carpocrinus* ein, schliesst sich aber aller Wahrscheinlichkeit nach an den ersteren an und ist nur auf dem Wege der Convergenz zu einer Aehnlichkeit mit *Carpocrinus* gelangt.

Mit den *Desmidocrinus*-Arten von Gotland theilt die neue Form die eigenthümliche, ungleichartige Anordnung der Arme, indem in jedem Radius sich je drei Arme vom Kelch abgliedern; sie schliesst sich darin *Desmidocrinus macrodactylus* und *tridactylus* ANGELIN vollkommen an. Im Gegensatz zu diesen und der dritten Art, *Desmidocrinus pentadactylus* ANGELIN, aber sind die Armglieder bei der rheinischen Form hoch und nicht alternierend gestellt. Während dadurch ihr Armbau äusserlich an den von *Carpocrinus* erinnert, schliesst er sich doch insofern an *Desmidocrinus* an, als jedes Armglied nur je eine Pinnula trägt. Das erscheint auf den ersten Blick sehr unwichtig, ist es aber durchaus nicht, denn der ganze Armbau wird dadurch für einen Vertreter der Cladochrinoideen sehr ungewöhnlich. Denn wenn die normal zweizeiligen Arme der Cladochrinoideen einzeilig werden, so geschieht dies, wie bei *Carpocrinus* und *Ctenocrinus*, auf dem Wege der Verschmelzung ursprünglich alter-

1) Handbuch der Paläontologie. I. pag. 344.

2) Revision of the Palaeocrinoidea. II. 1881. l. c. pag. 282.

3) Die bisher unaufgeklärte Eigenthümlichkeit des Armbaus von *Barrandeocrinus* beruht, wie ich hier beiläufig bemerken will, darin, dass die Pinnulae der zurückgeschlagenen Arme sich etwa in ihrer halben Länge spitzwinkelig nach der Ventralfurche der Arme zu einschlagen können und dadurch einen festen Verschluss der unbeweglichen Arme herbeiführen. Die so fremdartig erscheinende Kapsel, die die Arme um den Kelch bilden, besteht also aussen nur aus Pinnulis, die im geschlossenen Zustande ihre dorsalen Seiten dem Beschauer zuwenden. Diese eigenthümliche Differenzirung der Pinnulae ist darauf zurückzuführen, dass die Arme dauernd und schliesslich unbeweglich über den Kelch zurückgeschlagen blieben, und den zweifellos empfindlichen Wimperrinnen der Arme deshalb der Schutz fehlte, der ihnen sonst im Falle äusserer Gefahr durch Zusammenfallen der Arme geboten wurde.

nirender Glieder, die demnach jederseits Pinnulae tragen. Da letzteres bei unserer Form nicht der Fall ist, kann deren Einzeiligkeit nicht auf einen Verschmelzungsprocess zurückgeführt werden, sondern man muss annehmen, dass die bei *Desmidocrinus* gedrunkenen Arme so schlank und gestreckt wurden, dass die niedrigkeilförmigen Glieder zu hohen und in Folge dessen nicht mehr alternirenden Armgliedern wurden. Hiernach müsste *Macarocrinus* einen den Carpocriniden entgegengesetzten Differenzirungsweg eingeschlagen haben. Diese Selbstständigkeit veranlasst mich, *Macarocrinus* nicht als Subgenus von *Desmidocrinus*, sondern als besondere Gattung zu betrachten, deren wesentlicher Character also darin beruhen würde, dass ihre Arme einzeilig gebaut sind und jedes Armglied nur je eine Pinnula in alternirender Stellung trägt. Auch ist übrigens der Kelchbau schlanker als bei *Desmidocrinus*, namentlich sind die Costalia II nicht so niedrig-leistenförmig, wie dies bei den bisher bekannten Arten von *Desmidocrinus* der Fall ist.

Die einzige Art benenne ich zu Ehren des Herrn FRANK SPRINGER.

Macarocrinus Springeri n. sp.

Taf. II, Fig. 1.

Kelch kegelförmig, mit schwach convexen Seiten; Kelchtafeln mässig dick, aussen glatt. Basalkranz mässig gross; die untersten Costalia nur wenig grösser als die beiden folgenden, das dritte axillare trägt einen ungetheilten und 2 einem Dicostale II aufruhende Arme. Intercostalia I in der Zone der Costalia II, darüber 2, dann 3 Intercostalia; die folgenden werden kleiner und gehen allmählich in die ziemlich fein getäfelte, in sich etwas biegsame Kelchdecke über, deren genauerer Bau nicht ermittelt werden konnte. Analinterradius sehr verbreitert. Ueber dem untersten, in der Zone der Costalia I gelegenen AIC¹ folgen 3, dann eine grössere Anzahl kleiner Plättchen. Die 15 Arme, lang, gleichmässig dick und sehr allmählich an Länge abnehmend. Armglieder ungefähr eben so hoch als breit, sehr wenig keilförmig, fast mit parallelem Ober- und Unterrand, einzeilig angeordnet. Jedes Armglied trägt nur eine Pinnula. Diese, zu beiden Seiten des Armes alternirend, sind ziemlich lang und sehr dünn. Die Glieder der Pinnulae, etwa doppelt so lang als breit, erscheinen in grosser Zahl (etwa 20 bis 25). Die Arme breiten sich in der Ruhelage mit sanfter Krümmung korbartig aus, Armenden eingebogen. Stiel unbekannt.

Das Original von *Macarocrinus Springeri* stammt aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach und befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Das Taf. II in doppelter Grösse abgebildete Individuum ist bei der Auswalzung der Schiefer stark verzerrt, besonders in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung. Dadurch sind die Armglieder vielfach ein Stück von einander getrennt und der Kelch im Ganzen wie in seinen einzelnen Platten bedeutend verdrückt. An dem nach rechts unten gerichteten Arm habe ich in der Zeichnung aus Versehen das Costale II fortgelassen; dasselbe weicht von den anderen nicht ab, ist aber etwas in die Breite gezerzt.

Culicocrinus J. MÜLLER.

Culicocrinus ist meines Erachtens nach in morphologischer Hinsicht eine der interessantesten Gattungen paläozoischer Crinoiden, weil sie den ganz extrem gebauten *Platycrinus* an normal gebaute Cladocrinoideen anschliesst. Würde uns dieser Zusammenhang fehlen, würden wir bei der Beurtheilung von *Platycrinus* lediglich auf dessen formale Eigenschaften angewiesen sein, so liesse sich kaum ein positiver Beweis bringen gegen die Ansicht, die

F. A. BATHER ¹⁾ kürzlich über *Platycrinus* aussprach gelegentlich einer Definition der *Inadunata*, die ich in die Unterordnungen der *Fistulata* und *Larvata* zerlegt habe. Er sagt: „This name and this order are retained provisionally, although it seems impossible to draw up any diagnosis that, while applying to all *Inadunata*, shall exclude such *Camerata* as *Platycrinus* or such *Articulata* as *Cyrtidocrinus* and *Pycnosaccus*. This, however, may be due to the fact that the other orders of *Crinoidea* have been derived from this one, and that such genera as those above-mentioned represent stages in the evolution not far removed from the true *Inadunata* type.“

BATHER betrachtet also *Platycrinus* als den Ausgangspunkt der Entwicklung der Cladocrinoideen (*Camerata* WACHSMUTH und SPRINGER), und die Aehnlichkeit von *Platycrinus* mit einigen Fistulaten bestimmt ihn, von diesen letzteren den Formenkreis der Cladocrinoideen abzuleiten. Nach der von mir vertretenen Auffassung ²⁾ ist dagegen die Sachlage umgekehrt; ich betrachte *Platycrinus* als den aberrantesten Typus der Cladocrinoideen, der sich nur in seiner äusseren Form durch Convergenz dem Bau der Fistulaten nähert und daher auch nicht für die Auffassung verwerthet werden kann, dass die Cladocrinoideen von den Fistulaten herzuleiten seien. In dieser Frage liegt übrigens der entscheidende Punkt für die Beurtheilung der ganzen Morphologie und Phylogenie der Crinoiden überhaupt.

Gegen die BATHER'sche Auffassung fällt schon von vornherein die Thatsache schwer ins Gewicht, dass *Platycrinus* geologisch einer der jüngsten Cladocrinoideen ist, indem er erst im Carbon auftritt, während andere Cladocrinoideen schon im Silur in reicher Formenfülle entwickelt sind. Die Lückenhaftigkeit paläontologischer Ueberlieferung als Erklärung dieser Erscheinung anzusehen, erscheint deshalb wenig angebracht, weil wir unter einer solchen gerade in der Stammesentwicklung der Pelmatozoen vielleicht am Wenigsten zu leiden haben.

Stellen wir uns aber trotzdem auf den Standpunkt BATHER's und suchen wir im Verfolg seiner Auffassung, wie wir die Cladocrinoideen von *Platycrinus* ableiten könnten, so ergiebt sich Folgendes. Die *Platycrinus* morphologisch zunächst stehenden Cladocrinoideen führen uns in immer ältere Formationen, sodass man die geologische Entwicklung vollständig auf den Kopf stellen müsste, um die Morphogenie dieser Formen mit den Ergebnissen vergleichend-morphologischer Betrachtung in Einklang zu bringen.

Die der Gattung *Platycrinus* morphologisch zunächst stehende Cladocrinoidee ist *Culicocrinus*, der im Devon Deutschlands vorkommt und seinerseits wieder seinen nächsten Verwandten in *Marsupiocrinus* hat, der im Obersilur Nordeuropas und Amerikas verbreitet ist. Die Mitglieder dieser beiden Gattungen stehen *Platycrinus* zum Theil so nahe, dass sie anfangs dem letzteren generisch eingereiht wurden (*Platycrinus* [= *Culicocrinus*] *nodosus* WIRTGEN et ZEILER und *Platycrinus* [= *Marsupiocrinus*] *tenesseensis* F. RÖMER).

Schon J. MÜLLER hat auf diese Stellung von *Culicocrinus* hingewiesen, indem er in dem Nachtrage zu seiner ersten, durch WIRTGEN und ZEILER veröffentlichten Beschreibung ³⁾ sagt: „Diese Gattung steht gleichsam zwischen *Platycrinus* und *Marsupiocrinus*.“ Dieser Auffassung haben sich auch WACHSMUTH und SPRINGER ⁴⁾, FOLLMANN ⁵⁾ u. A. angeschlossen, während v. ZITTEL ⁶⁾ *Culicocrinus* mit *Briarocrinus* in eine Familie der *Briarocrinidae* vereinigte. Nach Prüfung der ANGELIN'schen Originale von *Briarocrinus* glaube ich behaupten zu können, dass diese Gattung in die Nähe von *Carpocrinus* gehört und in keinem näheren Verwandtschaftsverhältniss zu den Platycriniden steht. Auf der anderen Seite lässt der Bau der Arme, die Dreitheilung der Basis, im Besonderen aber die Vergrösserung der untersten und die Reduction der oberen Costalia mit Sicherheit in *Culicocrinus* dasjenige Entwicklungsstadium erkennen, welches der eigenthümlichen Formbildung von *Platycrinus* vorangegangen sein muss. Da die von J. MÜLLER gegebenen Abbildungen von *Culicocrinus* nur zum Theil völlig

1) Crinoidea of Gotland. (Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 25. 1893. pag. 19.)

2) Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1894. pag. 108.

3) l. c. pag. 23.

4) l. c. II. 1881. pag. 235.

5) l. c. 1887. pag. 13.

6) Handbuch der Paläontologie. I. pag. 367.

zutreffend und klar sind, so möchte ich hier ausdrücklich hervorheben, dass diejenigen l. c. t. 8 f. 3 und 4 den Bau des Steinkernes der Kelchkapsel richtig zur Darstellung bringen. Die Aussenseite der Kelche giebt dagegen ein etwas abweichenderes Bild als das seiner f. 1 und 2.

Die Basis ist dreitheilig wie bei *Platycrinus*. Ueber den verbreiterten *Costalia*¹ liegt ein niedriges vierseitiges *C*², darüber ein verschmälertes axillares *C*³, neben welchem sich *Dicostalia* noch bis auf das *C*² herunterdrängen. J. MÜLLER giebt nur ein *Dicostale* jederseits auf *C*³ an, das ist aber häufig nicht der Fall, indem die Arme schon von *C*³ an zweizeilig sind, sodass dem Axillare median noch zwei echte Armglieder anliegen. In einem Falle scheint mir dem Axillare in der Mitte nur ein Stück aufzuliegen, sodass man annehmen muss, dass die Gabelung der Arme sich allmählich weiter nach unten verlegt, und die Arten von *Culicocrinus* sich in verschiedenen Stadien dieses Entwicklungsprocesses befinden. Die Kelchdecke besteht, wie es J. MÜLLER durchaus richtig beschreibt und abbildet, aus 5 grossen, interrarial gelegenen Platten, welche unmittelbar an die nur durch eine Platte repräsentirten *Inter-costalia* herantreten. Die Mitte dieser Platten erhebt sich zu einem Stachel oder einem Höcker. Die über dem seitlich gelegenen After liegende Platte ist grösser als die übrigen, sodass sie die übrigen 4 Platten von der Mitte weg etwas auseinanderdrängt; sie ist ausserdem über dem After bogig ausgeschnitten. Dieser Ausschnitt zieht sich bisweilen an dem Plattenstachel als deutliche Rinne hinauf. Ein derart einfacher Bau der Kelchdecke findet sich unter den Cladocrinoideen nur bei *Platycrinus*, z. B. *Platycrinus laevis*, wieder. Bei anderen *Platycriniden* treten von der Ventralseite der noch schneller sich abgliedernden Arme andere Platten auf die Kelchdecke, so dass diese wieder complicirter gebaut erscheint. Namentlich bei jungen Individuen von *Platycrinus* tritt die Uebereinstimmung im Bau der Kelchdecke mit dem älteren *Culicocrinus* deutlich hervor. Auch der After hat bei diesen genau die gleiche Lage. Eine Afterröhre, wie sie die fast in alle Handbücher aufgenommene Reconstruction von *Platycrinus* durch DE KONINCK zeigt, ist mir in dieser Ausbildung niemals begegnet. *Marsupiocrinus* hat eine biegsame, sehr fein getäfelte Kelchdecke, welche bei seitlich zusammengedrückten Exemplaren allerdings bisweilen beutelartig hervorgestülpt sein kann. Jedenfalls beweist aber dieser Bau der Kelchdecke von *Marsupiocrinus*, dass er *Platycrinus* viel ferner steht als *Culicocrinus*, der sich diesem auch im Bau der Arme viel näher anschliesst. Während diese bei *Marsupiocrinus* ausserhalb des Kelches ungetheilt bleiben, erfolgt die Theilung der Arme bei *Culicocrinus* wie bei *Platycrinus* bereits ausserhalb der Kelchkapsel, wie die von J. MÜLLER gegebenen Abbildungen zeigen.

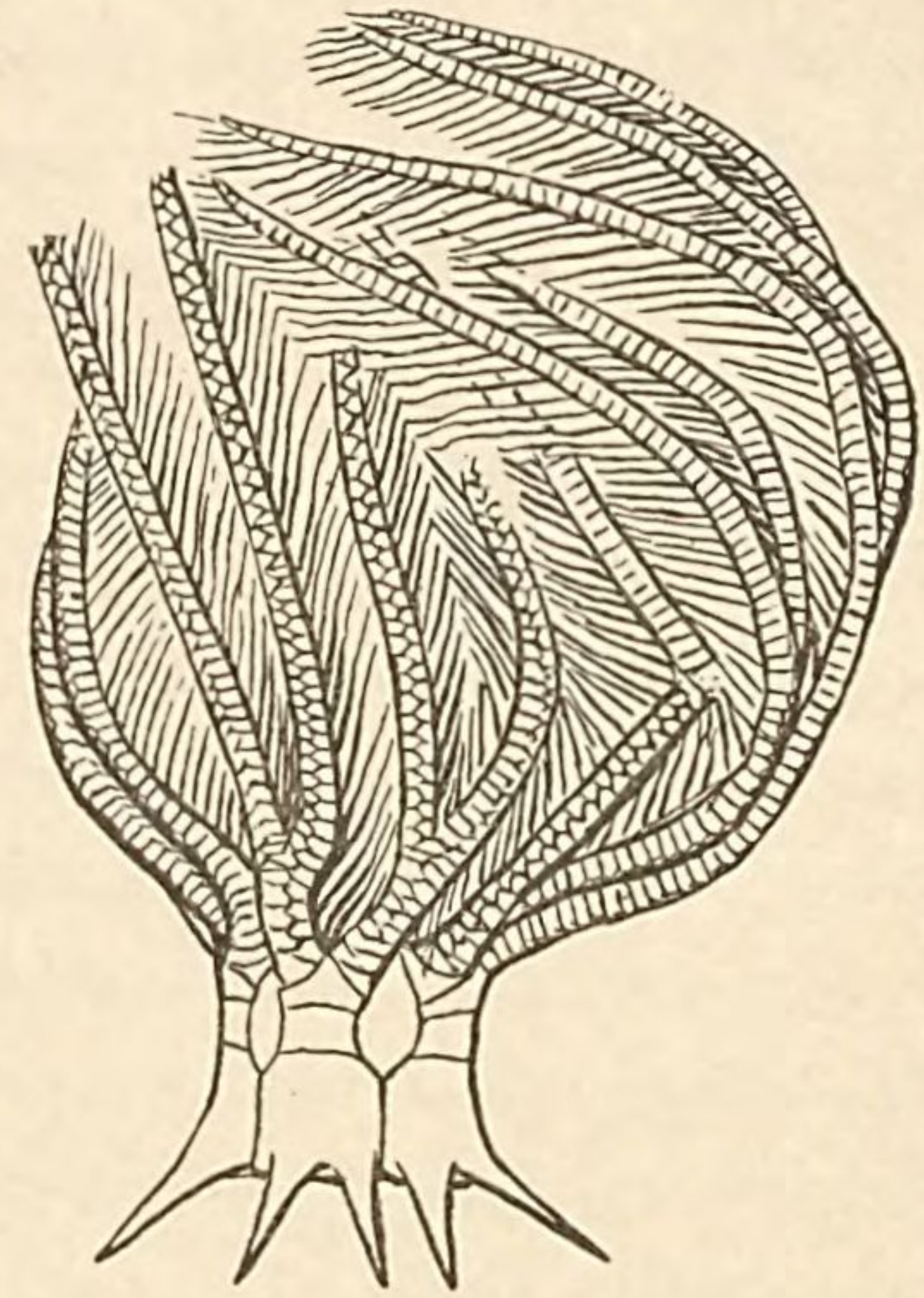


Fig. 8.

Der Stiel von *Culicocrinus* ist im Querschnitt rund und besteht unmittelbar am Kelch noch aus serienweise alternirenden, grösseren und kleineren, niedrigen Gliedern, weiter abwärts aus gleich grossen und an Höhe allmählich zunehmenden Gliedern, deren Aussenseite knotige Warzen und Stacheln erhält. *Culicocrinus* steht demnach auch in dieser Hinsicht in der Mitte zwischen *Marsupiocrinus*, bei welchem die Glieder noch typisch wie bei *Acanthocrinus* (vergl. pag. 22) und anderen Cladocrinoideen alterniren, und *Platycrinus*, bei welchem sie gleichartig, relativ hoch und im unteren Theil des Stieles seitlich zusammengedrückt sind.

1) *Culicocrinus nodosus* J. MÜLLER sp.

1855. *Platycrinus nodosus* J. MÜLLER, in WIRTGEN und ZEILER l. c. pag. 15 t. 6 f. 2, 3; Nachtrag pag. 23 t. 8 f. 3, 4¹); t. 9, f. 1 (non 2, 3).

1) Die ersten beiden Figuren dieser Tafel sind Restaurationen, die anscheinend z. Th. nach *Culicocrinus inermis* combinirt sind.

Diese Art ist ausgezeichnet durch kräftige Stacheln am Kelch, von denen 5 abwärts gerichtete auf der Basis, und zwar auf den 5 Ecken, je 2 auf C^3 und je ein aufwärts gerichteter auf den 5 Platten der Kelchdecke stehen. An der von J. MÜLLER l. c. t. 9 f. 1 nach einem Guttapercha-Abdruck gezeichneten Abbildung sind sie nicht zu sehen, weil sie an dem Abdruck nicht mehr ausgeprägt sind; an dem Steinkern des betreffenden Original-exemplares sind sie aber vorhanden.

Sämmtliche in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin befindliche Exemplare mit Einschluss aller Originale J. MÜLLER's stammen aus einem grünlichen Grauwackenschiefer von Nieder-Lahnstein und Coblenz.

2) *Culicocrinus inermis* (BEYRICH) n. sp.

Von der vorigen Art unterscheidet sich diese, nur in zwei Exemplaren vorliegende Form durch den Mangel der Stacheln am Kelch, weshalb sie von E. BEYRICH in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin als *Culicocrinus inermis* bezeichnet wurde. Statt des Stachels findet sich auf den Platten der Kelchdecke ein flacher Buckel, ein länglicher horizontaler Wulst an Stelle der zwei Stacheln jedes C^1 . Die Basis ist ganz eben. In den übrigen Verhältnissen stimmt die Art mit der vorigen überein.

1 Exemplar als Abdruck beider Hälften in einem unterdevonischen, quarzitischen, glimmerführenden, gelblichen Sandstein mit zahlreichen Brachiopoden-Steinkernen von Nieder-Lahnstein, 1 Exemplar als Fragment eines Kelches mit Arm- und Stielansatz aus einem ebenfalls unterdevonischen, quarzitischen Sandstein vom Hohenrhein bei Coblenz.

3) *Culicocrinus confluentinus* J. MÜLLER sp.

Proteuryale confluentina (F. RÖMER) J. MÜLLER, in WIRTGEN und ZEILER l. c. pag. 24 t. 9 f. 2, 3.

J. MÜLLER hatte ein ihm von F. RÖMER unter vorstehendem Namen zugesandtes Fossil beschrieben und betont, dass dasselbe möglicherweise mit *Culicocrinus nodosus* ident sei. FOLLMANN hatte dann (l. c. 1887 pag. 24) die Vermuthung ausgesprochen, dass das Fossil zu *Acanthocrinus* gehören könne. Das mir vorliegende Original gestattet festzustellen, dass *Proteuryale confluentina* sicher zu *Culicocrinus* gehört, aber eine besondere Art dieser Gattung repräsentirt. Die Zusammensetzung der Kelchdecke und der Bau der zweizeiligen, wiederholt gegabelten Arme lässt über die Zugehörigkeit der Fossils zu *Culicocrinus* nicht im Zweifel. Die Arme sind aber viel zierlicher und schlanker als bei den beiden bisher genannten Arten, und die Kelchdecke lässt auf den 5 grossen Platten statt der Stacheln oder Buckeln je eine sternförmige Erhöhung erkennen. Eine solche findet sich auch auf einer radial, an der Innenseite der Armansätze gelegenen Platte.

Culicocrinus confluentinus J. MÜLLER sp., wie ich diese Form nun zu benennen vorschlage, stammt aus einem unterdevonischen, grünlich-grauen, sandigen Schieferthon des Laubachthales bei Coblenz. Das Original-exemplar befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

4) *Culicocrinus spinatus* n. sp. (Textfigur 8, pag. 39.)

Die Art entstammt den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Lorch am Rhein und zeigt gegenüber den vorhergenannten Arten bemerkenswerthe Unterschiede. Das einzige vorliegende Exemplar ist stark zusammengedrückt und zwar schief zur Längsaxe des Thieres, so dass beträchtliche Verschiebungen der Arme und Kelchplatten deren Analyse erschweren. Ueber dem Kelch lag der pag. 35 beschriebene *Ctenocrinus* ausgebreitet, dessen Entfernung zur Freilegung der besser erhaltenen Seite des Kelches nothwendig, aber nur mit Schwierigkeit ausführbar war. Die zum Theil in die Arme des *Ctenocrinus* hineinragenden Kelchstacheln des *Culicocrinus* fielen dabei der Präparation zum Opfer. Die oben (pag. 39) gegebene Abbildung ist unter diesen

Umständen etwas restaurirt hinsichtlich des Kelchbaues und schematisirt gezeichnet hinsichtlich der Pinnulae, von denen an dem Fossil ganz regelmässig je eine an jedem Armglied ansitzt. Im Uebrigen hält sich die Zeichnung an das Object; namentlich ist die Lage der Arme und Kelchplatten unter genauer Anlehnung an die besser erhaltene Seite der von beiden Seiten freigelegten Krone gezeichnet worden. Der nicht kenntliche Basalkranz ist auf der Zeichnung fortgelassen worden, obwohl ich einen vorhandenen Stachel als zu einem solchen gehörig auffassen zu müssen glaube.

Die Art unterscheidet sich von den anderen bisher bekannten dadurch, dass die oberen beiden Costalia an sich und im Verhältniss zu den übrigen Kelchplatten erheblich grösser sind als bei jenen, ihr Reductionsprocess also noch nicht so weit fortgeschritten ist, wie bei den, auch ihrem geologischen Vorkommen nach jüngeren Arten der Grauwacke von Coblenz. C^2 ist nicht schmal rectangulär, sondern trapezförmig, der Oberrand ist dabei schwach ausgebogen. Das axillare C^3 nimmt noch die ganze Breite des Oberrandes von C^2 ein, während es bei den anderen Arten, deren Kelch wir kennen, *Culicocrinus nodosus* und *inermis*, bereits sehr reducirt ist. Es scheint aber auch bei unserer Art nicht zwei einfache Dicostalia, sondern jederseits zwei echte Armglieder zu tragen. Das äussere derselben entspricht dann dem gleichgelagerten der genannten Arten, tritt aber noch nicht neben C^3 bis an C^2 heran.

Interradial findet sich auch hier nur eine Platte (IC) von siebenseitiger Form, welche C^1 aufruhrt und seitlich C^2 , C^3 und DC^1 berührt. Als Sculptur der Platten finden sich nur die Stacheln in derselben divergirenden Stellung zu je 2 auf C^1 und anscheinend zu 5 auf dem nicht sichtbaren Basalkranz. Die Stacheln sind zierlicher und länger als bei *Culicocrinus nodosus*, weshalb der Name *spinatus* gewählt wurde. Die Kelchdecke ist nicht sichtbar, und bei der Zusammendrückung der Arme war auch die Aussicht, sie in erkennbarem Zustande freizulegen, ausgeschlossen.

Die Arme unterscheiden sich ziemlich genau so wie die des *Acanthocrinus rex* von denen ihrer Verwandten in der Grauwacke von Coblenz und liefern dadurch einen interessanten Beleg für die auch anderwärts von mir beobachtete Thatsache, dass die Faciesverhältnisse des Standortes auf die Herausbildung specifischer Charactere von sehr hoher Bedeutung sind. Dieser Einfluss wirkt sogar direct, indem in Formen verschiedener Verwandtschaftskreise ursprünglich abweichend gebaute Organe gleich gestaltet werden.

Die Arme von *Culicocrinus spinatus* sind zierlicher und schlanker gebaut als die von *Culicocrinus nodosus* und *inermis*, indem die einzelnen Armglieder höher und an ihrer Aussenfläche nicht convex, sondern concav sind. Die Gelenkfläche für die Pinnula tritt aus dieser seitlichen Einsenkung der Aussenfläche als zapfenartiger Vorsprung heraus. Die Pinnulae sind sehr dünn und wie bei *Acanthocrinus rex* gegliedert (vergl. pag. 21, Fig. 3), aber am Ende nicht verbreitert; an der Aussenseite sind sie nach dem Ende zu gekielt. Besonders bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Arme unserer Art einmal weniger gegabelt sind als bei den übrigen. An den von der mittleren Costalreihe ausgehenden zwei Armen beobachtet man deutlich nur noch je eine Theilung, während bei den anderen Arten deren zwei erfolgen. Die gleiche Art der Theilung scheinen auch drei andere Armsysteme zu besitzen, nicht aber die der rechts gelegenen Costalreihe angehörigen, welche anscheinend, wie bei *Culicocrinus nodosus*, noch ein weiteres Mal getheilt sind. Dieser Radius würde sich demnach in der Armtheilung den übrigen gegenüber abnorm verhalten, was bei Crinoiden nicht selten zu beobachten ist. Das Normale aber wäre eine einfache Theilung der 10 vom Kelch ausgehenden Arme, und auch darin würde sich dann das gleiche Verhältniss zeigen wie bei *Acanthocrinus rex* gegenüber seinen Verwandten in der rheinischen Grauwacke, die 80 Armenden besitzen, während er selbst nur 40 aufweist.

An einem auf der abgewendeten Seite sichtbaren, eingekrümmten Armende sieht man, dass die Armglieder die ganze Breite des Armes einnehmen, insofern ihre verschmälerte, nicht mit einer Pinnula versehene Seite bis auf die andere Armseite herüberreicht. Die Glieder also sind, als die jüngsten, nicht mehr zweireihig geordnet,

sondern nur keilförmig und alternirend mit Pinnulis versehen, wie wir dies an dem ganzen Arm des eigenthümlichen *Macarocrinus Springeri* beobachteten. Die geringere Intensität der Kalkausscheidung und der dadurch geringere Druck der Pinnulae ermöglicht, dass bei *Culicocrinus spinatus* längere Zeit, bei *Macarocrinus* dauernd die feste Ineinanderschiebung der beiderseitigen Armglieder aufgehalten wird.

Neben der beschriebenen Krone finden sich Stieltheile, die in sich zusammen und wahrscheinlich zu ihr gehören. Sie bestehen aus tonnenförmigen Gliedern, die, von aussen gesehen, mit Zickzacknähten ineinander greifen. In einem Theil des Stieles sind sie niedrig, fast Damenbrettstein-ähnlich, in einem anderen, dem unteren Stielabschnitt entstammenden Fragment hoch-tonnenförmig. In der Mitte sind sie etwas angeschwollen und zum Theil mit Knoten verziert. Da sich neben der Krone von *Culicocrinus spinatus* auch noch eine solche von *Ctenocrinus* befand, und die Stiele beider Gattungen ähnlich sind, so möchte ich die Zugehörigkeit zu ersterem nur als wahrscheinlich hinstellen.

Fig. 8 (pag. 39) giebt das Exemplar in natürlicher Grösse wieder; das Original befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

III. Pentacrinoidea.

WACHSMUTH und SPRINGER¹⁾ hatten durch Aufstellung ihrer „*Inadunata Fistulata*“ mit klarem Blick aus dem früheren Chaos paläozoischer Crinoiden eine natürliche Gruppe herausgehoben. Sie stützten sich dabei, wie zunächst überhaupt, wesentlich auf das ihnen am besten bekannte, paläozoische Material Nordamerikas. Ich möchte behaupten, dass bei den späteren Uebersetzungen ihr System in dem Maasse an Klarheit verlor, als die ausschliesslich europäischen oder jüngeren Formenkreise in dasselbe eingereiht wurden. Als Beleg hierfür erwähne ich die Einfügung der *Crotalocrinidae* und *Uintacrinidae* in ihre *Articulata* (= *Articulosa* m.), der *Gastrocomidae*, *Holopidae* und *Hyocrinidae* in die *Inadunata Larviformia*, der *Hybocrinidae* und *Encrinidae* in die *Inadunata Fistulata*.

F. A. BATHER²⁾ hatte bei Durcharbeitung der Crinoiden des Obersilurs von Dudley die Systematik der Fistulaten wieder insofern geklärt, als er die Stellung der Hybocriniden innerhalb dieser Abtheilung als zweifelhaft bezeichnete und den *Heterocrinidae* und *Calceocrinidae*, allerdings mit Einschluss der *Catilloocrinidae*, eine gesonderte Stellung gegenüber den anderen Fistulaten anwies. Vor Allem aber hob er die Beziehung der Dendrocriniden zu den Poteriocriniden hervor, klarer übrigens in der phylogenetischen Uebersichtstabelle als in der systematischen Anordnung, wo er meines Erachtens nach mit der Zerlegung der Poteriocriniden und ebenso der Cyathocriniden in getrennte Familien keinen glücklichen Griff that.

Kurze Zeit darauf³⁾ liess BATHER die Eintheilung der *Inadunata* in *Larviformia* und *Fistulata* ganz fallen und theilte die *Inadunata* nach der Zahl der Basalkränze in die zwei Unterabtheilungen der *Monocyclica* und *Dicyclica* ein. In der ersten dieser Abtheilungen finden wir die alten Gattungen der *Larviformia* mit den Hetero-

1) Revision of the Palaeocrinoidea. I. 1879. l. c. pag. 226. II. l. c. 1881. pag. 177. III. Sect. 1. 1885. l. c. pag. 225; Sect. 2. 1886. l. c. pag. 78. — Discovery of the ventral structure of *Taxocrinus* and *Haplocrinus*, and consequent modifications in the classification of the *Crinoidea* and *Crotalocrinus*; its structure and geological position; ibidem 1888. pag. 337.

2) F. A. BATHER, On British fossil Crinoids. II. The classification of the *Inadunata Fistulata*. (Annals and Magazine of Natural History. Ser. 6. Vol. V. 1890. pag. 310—388.)

3) Crinoidea of Gotland. l. c. pag. 20.

eriniden, Calceocriniden und Hoplocriniden vereinigt. Als besonderen Fortschritt sehe ich es an, dass *Mycoocrinus* und *Catilloocrinus* hierbei den Triacriniden angereiht werden. Andererseits zeigt der Arm-bau der hier zusammengefassten Formenkreise so ausserordentlich grosse Unterschiede, dass demgegenüber die Zahl der Basalkränze, die, wie wir wissen, öfters durch Reduction des unteren vermindert wird, nicht ausschlaggebend sein kann. Bei der Gliederung der *Dicyclia* verweist BATHER hier auf seine oben erwähnte, frühere Eintheilung der *Fistulata*, welche danach trotz der gegentheiligen Versicherung manche Umgestaltungen erfährt. Uebrigens wird von BATHER selbst die genannte Eintheilung der *Inadunata* nur „versuchsweise“ eingeführt.

Diesen neueren, nach keiner Seite hin zu einem ruhigen Abschluss gebrachten Classificationen gegenüber glaube ich an der kürzlich von mir vorgeschlagenen Gliederung der *Pentacrinoidea* festhalten zu sollen. Nur in zwei Punkten möchte ich auf Grund genauerer Studien eine Aenderung derselben vornehmen. Im Anschluss an die bisherigen Eintheilungen hatte ich die *Gastrocomidae* mit den *Larviformia* (meinen *Larvata*) vereinigt. Wie ich später nachweisen zu können glaube, sondern sich dieselben aber direct von den Cyathocriniden ab. Der Formenkreis der *Larvata* gewinnt dabei sehr an Klarheit. Andererseits hatte ich die Poteriocriniden von den Cyathocriniden abgeleitet. Durch die eingehenden Untersuchungen BATHER's auf die Dendrocriniden aufmerksam gemacht, schliesse ich mich nun insofern seinen Ansichten an, als ich die Cyathocriniden für ein früheres Entwicklungsstadium der Poteriocriniden ansehe als die Dendrocriniden; dagegen möchte ich von diesen nicht nur einen Theil, sondern die gesammten Poteriocriniden im Sinne WACHSMUTH und SPRINGER's ableiten.

In allen übrigen Punkten halte ich meine Ansichten aufrecht und theile also die *Pentacrinoidea* in die fünf Unterabtheilungen der *Fistulata*, *Larvata*, *Articulosa*, *Articulata* und *Costata* ein. Von diesen gelangen im Folgenden Vertreter der *Larvata*, *Fistulata* und *Costata* zur Besprechung.

Larvata.

Die *Larvata* sind nach Ausscheidung der Gastrocomiden eine sehr wohl umgrenzte und klar zu definirende Abtheilung der Pentacrinoideen. In erster Linie ist es der einfache Bau ihrer Arme, der ihrer äusseren Form einen eigenartigen Character verleiht und in weiterer Folge ihrem phyletischen Entwicklungsgange eine ganz bestimmte und ihnen allein eigenthümliche Differenzirungsrichtung anweist. Die Arme bleiben stets ungetheilt; selbst als pathologische Ausnahme ist mir niemals eine Gabelung derselben begegnet. Die im Stamme der Pelmatozoen überall hervortretende Tendenz, die ernährenden, ambulacralen Wimperrinnen möglichst zu verlängern, macht sich auch hier geltend, führt aber, da der sonst übliche Weg der Gabelung der Arme oder der Bildung von Seitenästen nicht eingeschlagen wird, zu ungewöhnlichen Differenzirungen der Arme. Im einfachsten Falle verlängern sich die einzelnen Armglieder sehr beträchtlich, so dass sie wohl das Drei- und Vierfache der normalen Breite erreichen (*Pisocrinus*, *Triacrinus*). Bei anderen Formen tritt eine starke Verbreiterung der Armglieder hinzu, so dass diese den oberen Kelchumfang vollkommen umspannen (*Cupressocrinus*, *Symbathocrinus*). Schliesslich finden wir innerhalb einer etappenweise zu verfolgenden Formenreihe eine Entwicklung accessorischer Arme, die den primären 5 Armen morphologisch gleichwerthig erscheinen.

Der Kelch entbehrt aller interradianalen Platten auch im Analinterradius und besteht aus 1 oder 2 Basalkränzen und 5 Radialien, die aber bei den Formen mit vermehrten Armen weitgehende Differenzirungen erfahren.

In der Kelchdecke scheinen die 5 grossen Oralia der *Fistulata* in der Regel durch kleinere Plättchen ersetzt zu sein. Der After liegt entweder in einer Oeffnung innerhalb eines Orale oder seitlich am Kelchrande, bisweilen am Ende eines kurzen Analtubus. Die Stielglieder alterniren nicht, doch werden bisweilen die obersten plötzlich ganz niedrig-scheibenförmig.

Die *Larvata* umfassen die Familien der *Triacrinidae*, *Haplocrinidae*, *Cupressocrinidae*¹⁾ und *Symbathocrinidae*. Im Folgenden gelangen nur Vertreter der erstgenannten zur Besprechung.

Triacrinidae.

Wenn man mit F. A. BATHER²⁾ *Pisocrinus* als Ausgangspunkt der *Pisocrinidae* im Sinne v. ZITTEL's betrachtet, dann stellen *Triacrinus* und *Calycanthocrinus* zwei Stadien einer Differenzierungsrichtung dar, in welcher die Gattungen *Mycocrinus* und *Catillocrinus* die Endpunkte bilden. Diese Differenzierung besteht in einer Verminderung der Zahl der unteren Kelchtafeln und einer Vermehrung der Arme. Die bei *Pisocrinus* noch vorhandene Pentamerie des Basalkranzes ist bei *Triacrinus* verloren gegangen, aber beide besitzen noch die 5 normalen Arme der *Pentacrinoidea*. Die Dreitheilung des Basalkranzes von *Triacrinus* geht auf *Calycanthocrinus* über, ebenso seine 3 grossen Radialplatten, aber statt der 5 Arme der genannten finden wir 9³⁾ unter sich morphologisch gleichwerthige Arme. *Mycocrinus* zeigt im Bau des oberen Kelchkranzes im Wesentlichen die Verhältnisse der genannten, aber bei einer Art sind im Basalkranz 2 der 3 Basalia mit einander verschmolzen, ohne dass aber dabei ihr Grössenverhältniss gegenüber dem dritten verändert wird; bei einer neuen Art ist der Basalkranz ganz einheitlich. Ferner besass *Mycocrinus* 15 bzw. 17 Arme. Bei *Catillocrinus* steigt die Zahl derselben noch erheblich höher und verliert dabei innerhalb der Gattung ihre Constanz. Der Basalkranz besteht ebenfalls nur aus einem Stück.

Von den genannten Gattungen erscheint *Pisocrinus* im Obersilur, *Triacrinus* und *Calycanthocrinus* im Unterdevon, *Mycocrinus* im Mitteldevon, *Catillocrinus* im unteren Kohlenkalk. Eine bessere Bestätigung kann ein phyletischer Entwicklungsprocess in dem geologischen Auftreten der einzelnen Formen nicht finden, als es in diesem Falle geschieht.

Als das Wesentliche dieses Entwicklungsprocesses betrachte ich die Vermehrung der Zahl der primären, einander gleichwerthigen Arme, welche mit *Calycanthocrinus* beginnt und unter den *Pentacrinoidea* einzig dasteht⁴⁾. Die Ursache für diesen aberranten Bildungsprocess erscheint in dem irregulären Kelchbau von *Pisocrinus* und *Triacrinus* gegeben; nur auf diesem Wege konnte hier eine Eigenschaft verloren gehen, welche sonst die Basis für die Organisation aller *Pentacrinoidea* bildet. Alle anderen Umgestaltungen im Bau dieser Formen haben nur eine secundäre Bedeutung, so namentlich die Verschmelzungen innerhalb des Basalkranzes. Eine besondere Beachtung aber verdient hierbei die Aenderung des Verhältnisses der Arme zu dem Kelch. Die Grund-

1) v. ZITTEL beschreibt in seinem Handbuch (I. pag. 349) „Pinnulae“ an den Armen von *Cupressocrinus* und bildet l. c. f. 236 d solche von *Cupressocrinus crassus* GOLDF. ab. Durch sorgfältige macroscopische Präparation der betreffenden Gebilde, sowie durch Anfertigung von Schnitreihen durch verschiedene Kelche konnte ich feststellen, dass die angeblichen Pinnulae modificirte Saumplättchen sind, und die von L. SCHULTZE gegebene Beschreibung derselben im Wesentlichen zutrifft. Die *Cupressocriniden* ordnen sich also auch in dieser Hinsicht dem Typus der *Larvata* unter, deren Arme der Ramuli, wie ich die Pinnulae-artigen Seitenzweige der *Pentacrinoidea* nannte, entbehren.

2) Crinoidea of Gotland. l. c. pag. 25.

3) Nicht 10, wie FOLLMANN behauptete. Vergl. pag. 51.

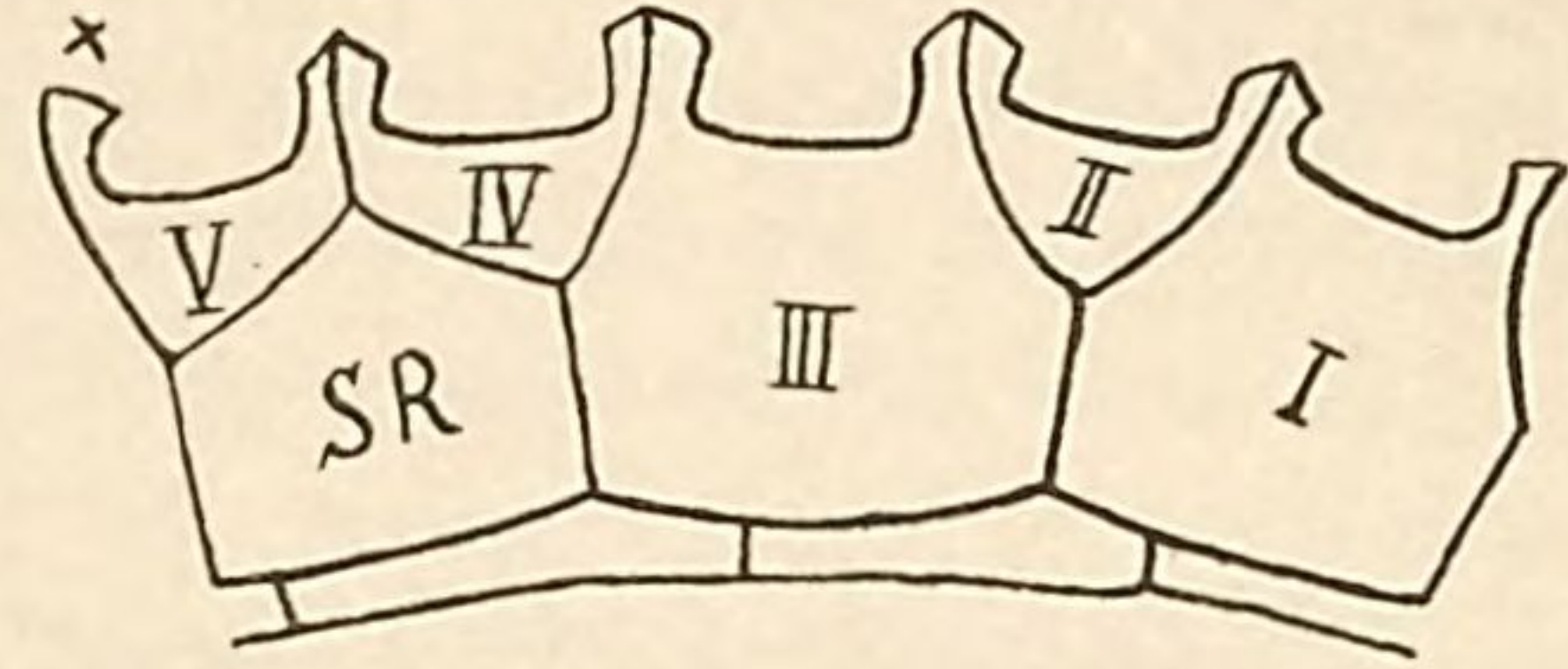
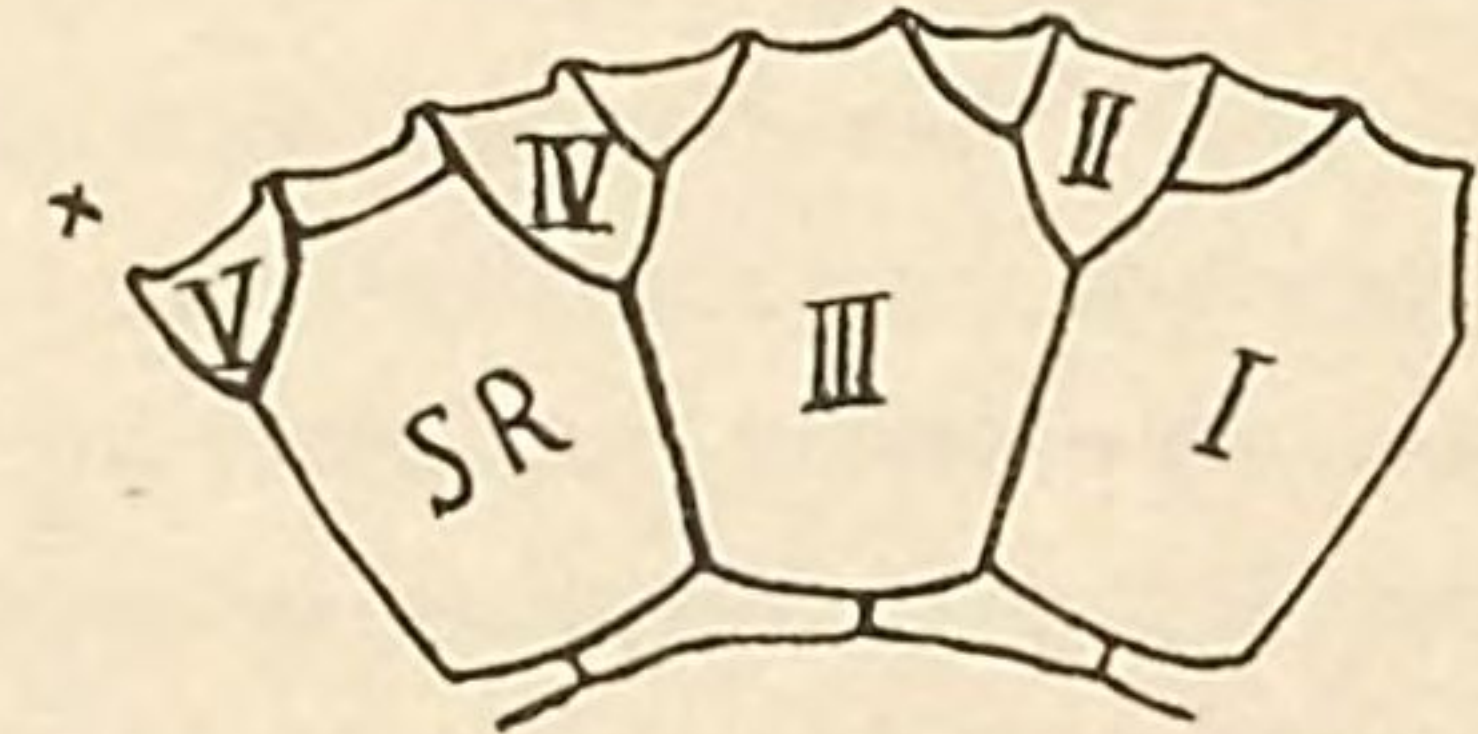
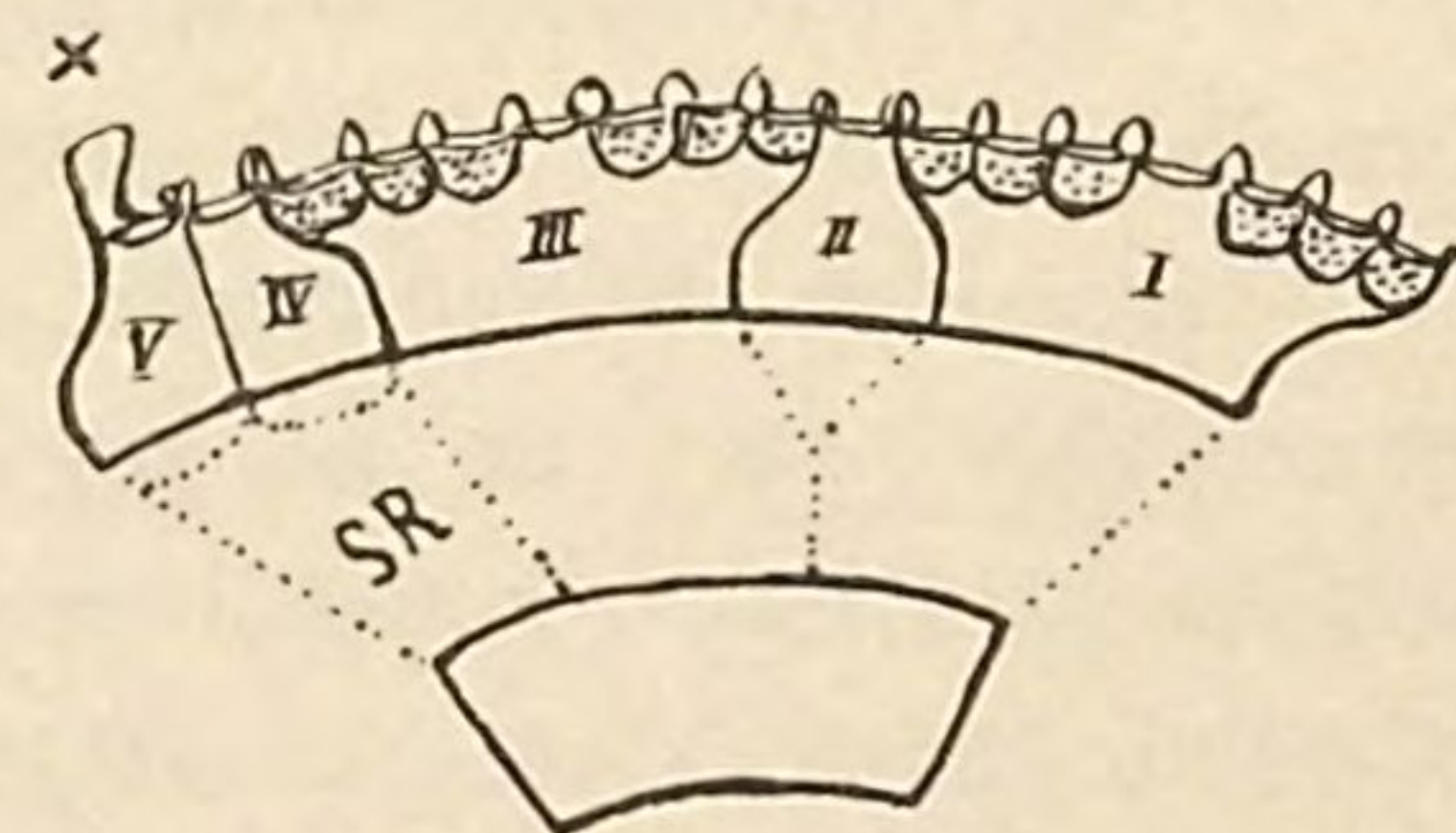
4) Bei einer recenten Comatulide liegt scheinbar ein analoger Fall vor, indem sich auch hier 10 Arme finden, aber diese entstehen durch Zerfall der 5 Radialia und sind daher nur den 10 primären Hauptstämmen anderer Comatuliden homolog.

lage für dieses Verhältniss liegt in der sonst bei den *Pentacrinoidea* allgemein gültigen Regel, dass jeder Arm von einer Kelchplatte, einem Radiale, getragen wird; diese letzteren sind — wie die Arme auch — normaler Weise gleichwerthig. Bei einigen älteren Larvaten nun hat sich dieses Verhältniss vielleicht im Anschluss an den unregelmässigen Kelchbau der *Heterocrinidae* dahin geändert, dass sich zwei Radialia (I und III) erheblich auf Kosten der übrigen vergrössern, dabei aber ihren Character als Radialia insofern bewahren, als sie dem Basalkranz aufrufen und somit die einzigen Kelchstücke zwischen letzterem und den Armansätzen bilden. Bei den übrigen 3 Radialien (II, IV und V) ist das nicht der Fall, und zwar verhalten sich diese hierbei auch wieder verschieden. Das einzeln zwischen den grossen Radialien eingeschaltete R II wird von dem Basalkranz so abgeschnürt, dass es denselben höchstens noch berührt, aber nicht mehr von ihm, sondern von den Seitenkanten der Radialia I und III getragen wird. Noch auffallender sind die Umgestaltungen in den beiden anderen Radialien, indem die Radialia IV und V von einer völlig neu auftretenden Kelchplatte, einem Subradiale SR (*Az* = azygous plate bei WACHSMUTH und SPRINGER, *R'* = Radialal bei F. A. BATHER), getragen werden. Die sonstige doppelte Function der Radialia, die Arme zu tragen und deren Druck auf den Basalkranz zu übermitteln, ist also hier in ihre zwei Factoren zerlegt. Indem sich nun die Zahl der Arme bei *Calycanthocrinus* vermehrt, wird die neue Kelchplatte secundär zum Träger eines Armes und erlangt dadurch die physiologische, aber nicht die morphologische Bedeutung eines Radiale. Die grossen Radialia I und III übernehmen dabei accessorische Radialia, und zwar das Radiale III jederseits eines, das Radiale I ein zwischen ihm und dem Radiale II eingeschaltetes. Dadurch ist nach Maassgabe des Raumes, welchen die Platten am Oberrand des Kelches einnehmen, eine gleichmässige Vertheilung der Armansätze geschaffen. Auch die bei *Pisocrinus* beginnende und bei *Mycocrinus* ausgesprochene Tendenz, hierbei das Radiale II zu verkleinern, tritt in der Raumvertheilung der Armansätze bei *Calycanthocrinus* klar hervor.

Indem sich nun die Zahl der Arme weiter vermehrt, verliert der einzelne Arm seine formbildende Wirkung auf das Kelchskelet, so dass die sonst für den Bau aller Crinoiden ausschlaggebende Beziehung der Arme zum Kelch aufhört, und der Character der Radialia vollkommen verloren geht, wie ein Blick auf das nebenstehend gezeichnete Diagramm von *Mycocrinus* zeigt, in welchem die secundären Radialia punktirt sind. Bei *Catillocrinus* treten die Eigenthümlichkeiten in noch verstärkterem Maasse hervor.

Ich halte den nebenstehend skizzirten Entwicklungsprocess, über dessen Auffassung wesentliche Meinungsverschiedenheiten kaum möglich sein dürften, für äusserst interessant und wichtig für das Verständniss der Morphologie der *Pentacrinoidea* und für das Wesen morphogenetischer Vorgänge überhaupt.

Da nach obiger Darstellung die Gattungen *Mycocrinus* und *Catillocrinus* nur die Entwicklungstendenz der *Pisocrinidae* im Sinne F. A. BATHER's weiter ausgebildet zeigen, scheint es mir nicht angebracht, sie gleichwerthig den letzteren, sowie den von einander selbstständigeren Haplocriniden, Cupressocriniden etc. als besondere Familie gegenüberzustellen. Wenn ich nun aber alle in eine Familie zusammenfasse, so möchte ich den von v. ZITTEL schon erweiterten Familiennamen *Pisocrinidae* deswegen nicht übernehmen, weil derselbe seit ANGELIN von jedem Autor in anderem Umfange gebraucht wurde, sondern für den ganzen Formenkreis den Namen *Triacrinidae* verwenden, weil *Triacrinus* die älteste Gattung desselben ist und in ihrem Namen die wichtigste Eigenschaft des Kelchbaues aller dieser Formen treffend zum Ausdruck bringt.

Fig. 9. *Triacrinus*.Fig. 10. *Calycanthocrinus*.Fig. 11. *Mycocrinus*.

Die Taf. III abgebildeten Triacriniden stammen aus den Hunsrückschiefern und sind in Folge ihrer vorzüglichen Erhaltung besonders dazu geeignet, den allgemeinen Bau und die Wachstumsverhältnisse der betreffenden Gattungen zu veranschaulichen.

Triacrinus GR. ZU MÜNSTER.

Triacrinus elongatus FOLLMANN.

Taf. III, Fig. 1.

1887. *Triacrinus elongatus* FOLLMANN, Unterdevonische Crinoiden. l. c. pag. 114 t. 2 f. 1, 1 a.

Die abgebildete Gruppe von 6 Exemplaren stellt den weitaus vollständigsten Rest dar, den man bisher von Vertretern der *Larvata* kennt. Namentlich von Triacriniden sind nur unvollständige Stücke beschrieben worden. Die 6 Individuen bilden eine Colonie, welche auf einem flach ausgebreiteten Bryozoenstock angesiedelt war. Die Reste des letzteren sind rechts von den convergirenden Stielenden und in kleineren, aber besser erhaltenen Parteen, links von dem Stiel des Exemplars 6 und 5 zu erkennen. Auch eine kleine *Nucula* oder *Cardiola* hat sich auf dieser Unterlage angesiedelt.

Ueber die Lage, Erhaltung und Bezeichnung der 6 Individuen von *Triacrinus* ist Folgendes zu bemerken. Dieselben sind sämmtlich von ihrer Ansatzstelle aus nach derselben Seite, nämlich für den Beschauer nach links oben ausgebreitet und zwar so, dass die Stiele lang ausgestreckt, und auch die Arme nach derselben Richtung gewendet sind; letzteres ist auch bei dem in der Mitte gelegenen Individuum der Fall, trotzdem dessen Kelch beim Niedersinken aus jener Richtung herausgedreht ist. Diese Lage, sowie der Umstand, dass die Individuen sehr verschiedenen Alters sind, deuten darauf hin, dass dieselben nicht eines nach dem anderen abstarben und zur Einbettung gelangten, sondern zu gleicher Zeit. Auf die allgemeinere Bedeutung dieses Erhaltungszustandes habe ich bereits oben pag. 7 hingewiesen. Bei dem Umsinken zerbrachen die unteren Stielenden, während die Stiele im Uebrigen in gestreckter Lage und ohne Bruch zu Boden sanken. Die abgebrochenen Enden sind dabei zum Theil stark eingekrümmt, wie dies auch beim Absterben lebender Crinoiden zu beobachten ist.

Die Exemplare bezeichne ich nach ihrer Lage, von links nach rechts zählend, mit den Nummern 1—6. Das Individuum No. 1 ist grösstentheils in der Gegenplatte haften geblieben und hier im Abdruck zu sehen; nur der untere Stielabschnitt ist vorhanden. Das Exemplar No. 2 zeigt den Stiel und den Kelch in ungestörter Lage, aber von den Armen nur die proximalen Theile. No. 3 ist dagegen vollständig erhalten und zeigt von den 5 Armen drei neben einander liegende lang ausgestreckt und bis zum Ende erhalten, so dass man daraus über die Länge der Arme und ihr Grössenverhältniss zum Kelch und Stiel Aufschluss erhält. Ein Arm ist nach rechts von den übrigen abgebogen und gestattet dadurch einen Schluss auf die Beweglichkeit der Arme am Kelch. Der fünfte Arm dieser Krone dürfte unter den drei zusammengefalteten liegen. Von dem Exemplar No. 4 ist die Krone mit den unteren Armabschnitten, vom Stiel das obere und das untere Ende neben dem Stiel des eben genannten Exemplars erhalten; der mittlere Stielabschnitt lag über der Krone von No. 3 und wurde deshalb zur Freilegung der letzteren entfernt. No. 5 ist wieder fast ganz vollständig erhalten, seine Krone ist unter einem Bruch des oberen Stielendes in scharfem Winkel rechts gewendet, trotzdem sind seine Arme wieder nach links aufwärts gedreht und hierbei, was sonst für die *Larvata* ungewöhnlich ist, stark gegen einander verschoben; dadurch sind alle 5 Arme, und zwar 4 in ganzer Länge, einer in einem Fragment, freigelegt. Das 6te, grösste Exemplar besitzt einen doppelt so langen Stiel als die übrigen; auch seine Krone, sowohl Kelch wie Arme, weisen erheblich grössere Dimensionen als jene auf. Die Arme sind leider nicht bis zum Ende sicht-

bar, jedenfalls aber länger gewesen, als sie auf der Platte vorliegen. Der Stiel ist unterhalb der Krone gebrochen, indem ein Stück im Winkel nach links herausgebogen ist.

Die Art der Befestigung der Crinoidenstiele auf dem Bryozoenstock ist nicht klar zu erkennen, doch sieht man, dass die unten zahlreicher werdenden Stielstücke dünner sind als die einfachen Stiele, so dass kein Zweifel darüber obwalten kann, dass sich die Stiele auf der Unterlage vergabelten. Eine Bildung kegelförmiger Wurzeln ist nicht vorhanden gewesen; die Gabelung der Stiele dürfte sich nur einige Male wiederholt haben.

Die Stiele sind von sehr verschiedener, aber im Ganzen nur mässiger Länge; sie stehen jedenfalls hinter denen von *Calycanthocrinus* erheblich zurück. An No. 6 ist der Stiel fast dreimal so lang wie bei No. 1 und 3. Bei letzterem ist er etwa dreimal so lang gewesen wie die Krone mit den ausgestreckten Armen. Dieses Verhältniss dürfte überhaupt als das normale zu betrachten sein. Der Stiel behält von der Wurzel bis unmittelbar unter der Krone fast den gleichen Durchmesser, welcher etwa ein Drittel des oberen Kelchdurchmessers beträgt. Im obersten Abschnitt erweitert sich der Stielumfang ziemlich plötzlich und geht dann allmählich in die Erweiterung der Kelchwölbung über.

Die Stielglieder sind ausser in dem obersten Abschnitt des Stieles ungefähr von gleicher Form: tonnenförmig und etwa um die Hälfte höher als dick. Genau lässt sich dies übrigens kaum beobachten, da die Stielglieder viele secundäre Zerreibungen aufweisen und deshalb bei ihrer sehr geringen Grösse schwer auseinanderzuhalten sind. Eine Abgabe von Seitenzweigen habe ich in den eigentlichen Stielen niemals bemerkt, ebensowenig wie bei *Calycanthocrinus*. In dem oberen Stielende werden die Glieder plötzlich niedriger, und auf einige solcher Uebergangsglieder folgen dann ganz niedrige, scheibenförmige Glieder, von denen ich an einem Exemplar der Platte 12, an einem anderen 9 zählen konnte. Dieselben verbreitern sich, wie gesagt, nach oben so, dass das oberste dem Umfange des Basalkranzes gleich kommt. Bei *Calycanthocrinus* liegen dieselben Verhältnisse und wegen dessen grösserer Dimensionen deutlicher vor, so dass ich dieselben dort näher besprechen werde.

Der Bau des Kelches ist von FOLLMANN im Wesentlichen richtig beschrieben worden; über die Auffassung desselben und seine morphogenetischen Beziehungen zu *Pisocrinus* und *Calycanthocrinus* habe ich mich bereits oben ausgesprochen, so dass ich hier nur noch auf einige anatomische Einzelheiten eingehe. An der von FOLLMANN l. c. f. 1 gegebenen Abbildung ist von interradianalen Zapfen zwischen den Armansätzen nichts zu beobachten, während er dieselben im Text als „an einigen Exemplaren“ vorhanden erwähnt. Schon die Thatsache, dass dieselben bei den mitteldevonischen *Triacrinus*-Arten der Eifel, sowie bei *Pisocrinus* und *Calycanthocrinus* wohl entwickelt sind, musste es wahrscheinlich machen, dass sie auch *Triacrinus elongatus* niemals fehlen. In der That sind sie denn auch an allen besser erhaltenen Exemplaren zu beobachten, und auch dem Exemplar, welches FOLLMANN als Original zu der genannten Zeichnung diente, fehlen sie nicht, wenn sie auch schlecht erhalten und deshalb undeutlich sind. In der hier abgebildeten Gruppe kann man sie an den Kelchen der Individuen 2 und 6 mit vollster Deutlichkeit wahrnehmen. Sie sind ziemlich hoch, indem sie die Gelenkflächen fast um die Höhe der untersten Armglieder überragen, aber bei den verschiedenen Individuen in der Breite wenig constant; auf der verticalen Nahtlinie der Radialia sind sie in der Regel etwas eingebogen, was auf die Verdünnung des ganzen Skeletbaues gegenüber *Pisocrinus* zurückzuführen ist.

BATHER¹⁾ hat diese Zapfen als Radialzapfen „radial processes“ bezeichnet. Da dieselben aber nicht radial, sondern interradianal gestellt sind und auch nicht von einem Radiale, sondern von je zwei Radialien ausgehen, scheint mir die Bezeichnung derselben als „Interradianalzapfen“ ihrer morphologischen Bedeutung mehr zu entsprechen.

Mit Recht hebt BATHER hervor, dass die *Triacrinus*-Arten der Eifel an dem Interradius V:I eine Ansatzfläche für ein Anale aufweisen. Diese Beobachtung kann ich auf Grund des reichen, mir vorliegenden

1) Crinoidea of Gotland. l. c. pag. 29.

Materials von *Triacrinus altus* und *depressus* nur bestätigen. Wenn nun aber BATHER daraus schliesst, dass eine solche Platte auch bei den Triacriniden von Bundenbach vorhanden war und nur wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes von FOLLMANN nicht beobachtet sei, so muss ich dem widersprechen, da auch ich an den besterhaltenen Exemplaren keine Spur davon beobachten konnte. Dazu kommt, dass da, wo eine solche Analplatte über den Kelch hinausragte, auch wie bei *Pisocrinus* ein Analtubus zu erwarten wäre. Auch von diesem findet sich bei *Triacrinus* sowohl wie bei *Calycanthocrinus* an den Arten von Bundenbach keine Spur, und bei der sonst so vorzüglichen Erhaltung äusserst zart gebauter Analtuben anderer Arten liegt kein Grund zu der Annahme vor, dass er hier ursprünglich vorhanden gewesen sei. Wir würden darin freilich einen bemerkenswerthen Gegensatz innerhalb verschiedener Arten derselben Gattung erblicken müssen. Ich möchte dem gegenüber aber an der Auffassung festhalten, dass die Ausstülpung eines Analtubus nicht die hohe morphologische Bedeutung beanspruchen kann, die man ihr im Allgemeinen zuschreibt, sondern glauben, dass es sich dabei lediglich um eine Platzfrage handelt, deren Lösung nach der einen oder anderen Seite lediglich von der Geräumigkeit der Kelchhöhle bzw. der Dicke der Kelchwandungen abhängt. Bei *Pisocrinus* der Riffe Gotlands und bei den *Triacrinus*-Arten der Eifel ist mit der Intensität der Verkalkung der Kelch erheblich verengt und führt deshalb zu einer Ausstülpung des Enddarms, während bei den schwach verkalkten Arten der Hunsrückschiefer der Kelch geräumig genug blieb, um den Darmtractus vollständig in sich aufzunehmen. Extreme Unterschiede werden selbstverständlich eine höhere systematische Bedeutung erlangen können, aber hier handelt es sich auch bei *Triacrinus depressus* nur um eine unbedeutende Ausstülpung.

Die Kelchdecke war an den mir vorliegenden Exemplaren niemals sichtbar.

Die 5 ungetheilten Arme variiren je nach dem Alter der Individuen sehr an Länge, so dass grosse Exemplare etwa viermal so lange Arme haben als junge Exemplare, wie die No. 3 und 5 unserer Platte. Bei dieser Verlängerung der Arme ändert sich nicht die relative Länge der einzelnen Glieder, sondern deren Zahl, die sich durch Ausbildung neuer Glieder am distalen Ende der Arme erhöht. Während daher ein Individuum, wie No. 3 unserer Colonie, nur etwa 8 Armglieder besitzt, steigt deren Zahl bei grossen Individuen auf 30 und mehr.

Das unterste Armglied ist unten stark verbreitert, aber seine Seitenränder biegen sich nach oben ventralwärts zusammen, so dass schon im untersten Gliede die normale Breite der Arme herauskommt. Die folgenden Glieder sind unter sich sehr gleichförmig gebaut, nur die äussersten verschmälern sich plötzlich, und das Endglied ist rund abgestumpft.

Die Art liegt mir in einer Reihe von Exemplaren vor, die sich theils in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde, theils in der Sammlung der kgl. geologischen Landesanstalt in Berlin befinden. Dieselben stammen sämmtlich aus den Hunsrückschiefern von Gemünden. Die Taf. III, Fig. 1 in natürlicher Grösse abgebildete Gruppe befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Triacrinus depressus J. MÜLLER sp.

1856. *Trichocrinus depressus* J. MÜLLER, Neue Crinoiden aus dem Eifler Kalke. (Monatsberichte der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. pag. 355; Abhandlungen der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. pag. 249 t. 2 f. 12—17.)

Zu der Beschreibung dieser Form möchte ich auf Grund neueren Materials der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin einiges Wenige hinzufügen. Der Kelch ist aussen mit

kleinen Körnchen granulirt; dieselben sind flach und stehen nicht sonderlich dicht, da sie ungefähr um die Länge ihres unteren Durchmessers von einander entfernt sind.

Vom Stiel ist der oberste Theil am Kelch haften geblieben. Er ist in den Basalkranz eingedrückt und besteht aus 8 sehr niedrigen, flach-scheibenförmigen Gliedern, welche unter einander in der Form gleich sind und auch nach unten kaum merklich an Durchmesser abnehmen. Ihr Aussenrand ist unregelmässig rauh, aber durchaus gerundet. Der Axialkanal liegt genau in der Mitte, ist klein und rund; die Gelenkfläche erscheint eben.

Auch bezüglich des Analtubus bietet das abgebildete Exemplar willkommenen Aufschluss. Schon L. SCHULTZE und neuerdings BATHER wiesen darauf hin, dass an dem einen interradialen Zapfen eine Fläche zu beobachten ist, welche ersterer ¹⁾ als Rand des Anus, letzterer als Ansatzstelle einer Analplatte deutete ²⁾. Diese letztere Auffassung erfährt nun ihre volle Bestätigung durch die Thatsache, dass ein freier Analtubus (AT) bei dieser Art vorhanden war, und zwar an der Stelle dem Kelch aufsass, wo dies BATHER angenommen hatte. Der betreffende Interradialzapfen — nach meiner Bezeichnungsweise ist es der zwischen den Radien V und I — ist breiter als die übrigen; auf den im Zapfen zusammenstossenden Oberändern der beiden Radialia sitzt zunächst ein trapezoidisches Stück, dessen Ansatzfläche BATHER bemerkt hatte. Neben und über diesem Stück folgen andere Platten zur Umkleidung des Tubus, sind aber im Einzelnen in ihren Grenzen nicht sicher zu verfolgen, da viele Kalkspathbrüche die Plättchen durchsetzen. Nur eine 5-eckige Platte ist noch über der oben genannten untersten Analplatte mit einiger Deutlichkeit zu erkennen. Nach der Verengung des oberen Endes zu urtheilen, dürfte der Tubus nicht sehr viel länger gewesen sein, als ihn das abgebildete Exemplar Fig. 12 zeigt. Hervorzuheben ist, dass die Analplatten trotz dieser Entwicklung eines freien Tubus nicht in die dorsale, eigentliche Kelchkapsel heruntergreifen, sondern auf die Ventralseite oberhalb der Armansätze beschränkt bleiben, wie dies auch bei *Symbathocrinus*, *Catilloocrinus* und *Pisocrinus* der Fall ist.

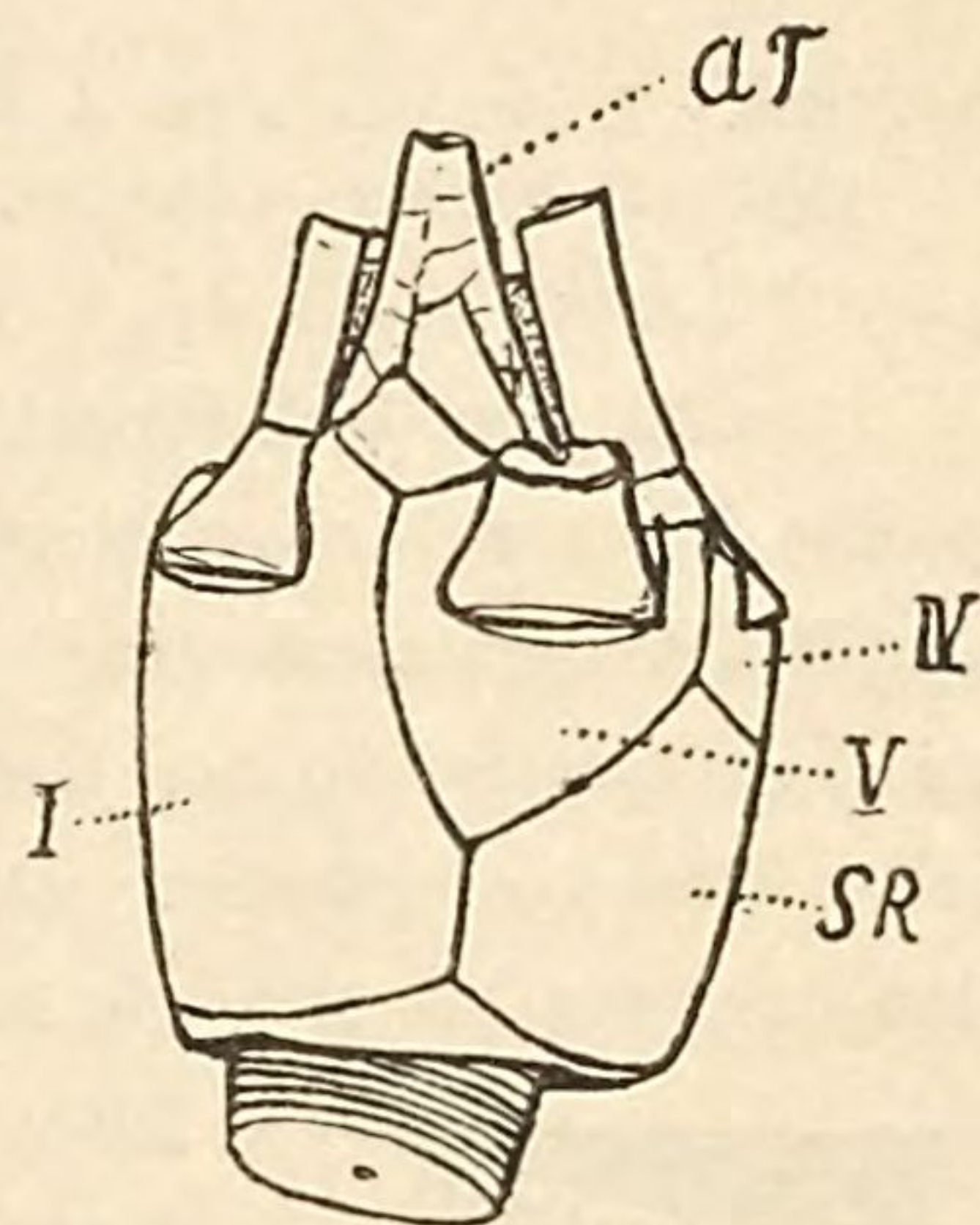


Fig. 12.

Von den Armen des *Triacrinus depressus* liegen nur die untersten Glieder vor; dieselben genügen aber, um zu erkennen, dass dieselben nicht wesentlich anders gebaut waren als bei seinen nächsten Verwandten. Das unterste Glied verschmälert sich schnell über seiner unteren Gelenkfläche und biegt sich zugleich auf den Seitenflächen ein; hierbei bildet sich aber nicht eine Aussenkante aus, wie dies bei *Triacrinus elongatus* und bei *Calycanthocrinus* besonders deutlich zu bemerken ist, sondern die Aussenfläche bleibt im Querschnitt gerundet. Bei dem reicheren Kalkgehalt des Mitteldevonmeeres der Eifel und der kräftigeren Entfaltung des Skeletes ist dies durchaus naturgemäss und entspricht auch den Verhältnissen von *Pisocrinus* auf den silurischen Kalkriffen von Gotland. Das Gleiche gilt von der Einsenkung des oberen Stielendes in die Kelchbasis, die auch lediglich auf die reiche Kalkausscheidung in den Kelchtheilen zurückzuführen ist. Die Ansatzstelle des Stieles am Kelch ist schon früh physiologisch und morphologisch fixirt, die spätere Verdickung erfolgt daher da, wo der Verdickung nichts im Wege steht und die Theile am wenigsten durch den Organismus angestrengt werden. Gleichzeitig spielt wohl auch hier der Druck noch eine Rolle, wie dies in anderen Fällen zu beobachten ist, wo die unteren Theile des Kelches in toto eingedrückt sind. Auch in der Granulation der Aussenfläche der Skelettheile dürfte die reichere Kalkzufuhr bei unserer Art zum Ausdruck kommen; dieselbe beweist jedenfalls einen Ueberschuss in der Skelettbildung, da dieser Ornamentik eine physiologische Bedeutung, wie z. B. den Spannleisten bei *Sphaerocrinus* oder den Taf. IX

1) Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. I. c. pag. 109.

2) Crinoidea of Gotland. I. c. pag. 26.

und X abgebildeten Costaten nicht zukommen kann. Diese Verhältnisse zeigen auch wieder recht deutlich, wie allein schon durch den Wechsel des Kalkgehaltes eines Meerestheiles local neue Arten entstehen.

Die Art findet sich im oberen Kalk der Eifel bei Kerpen nicht allzu selten.

Triacrinus altus J. MÜLLER.

1856. *Triacrinus altus* J. MÜLLER, Neue Crinoiden aus dem Eifler Kalke. l. c. pag. 249 t. 2 f. 8–11.

1866. *Triacrinus altus* (J. MÜLLER) L. SCHULTZE, Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 109 t. 7 f. 9.

Zu den bisherigen Darstellungen dieser Art aus dem oberen Mitteldevon von Kerpen in der Eifel möchte ich nur Einiges hinzufügen, was auch für die Beurtheilung von *Calycanthocrinus* von Interesse ist. Es betrifft die Ligamentbildung in den Gelenken der Arme. Das zum Ausbreiten der Arme dienende Ligament ist bei den Crinoiden in der Regel in einer median in der Gelenkfläche ausserhalb des „Querrißs“ gelegenen, länglichen Grube eingesenkt. An einigen freien Kelchen von *Triacrinus altus* beobachtet man nun sehr deutlich eine durchaus abweichende Anordnung der Ligamentgruben. Dieselben sind hier nicht einheitlich in jeder Gelenk-

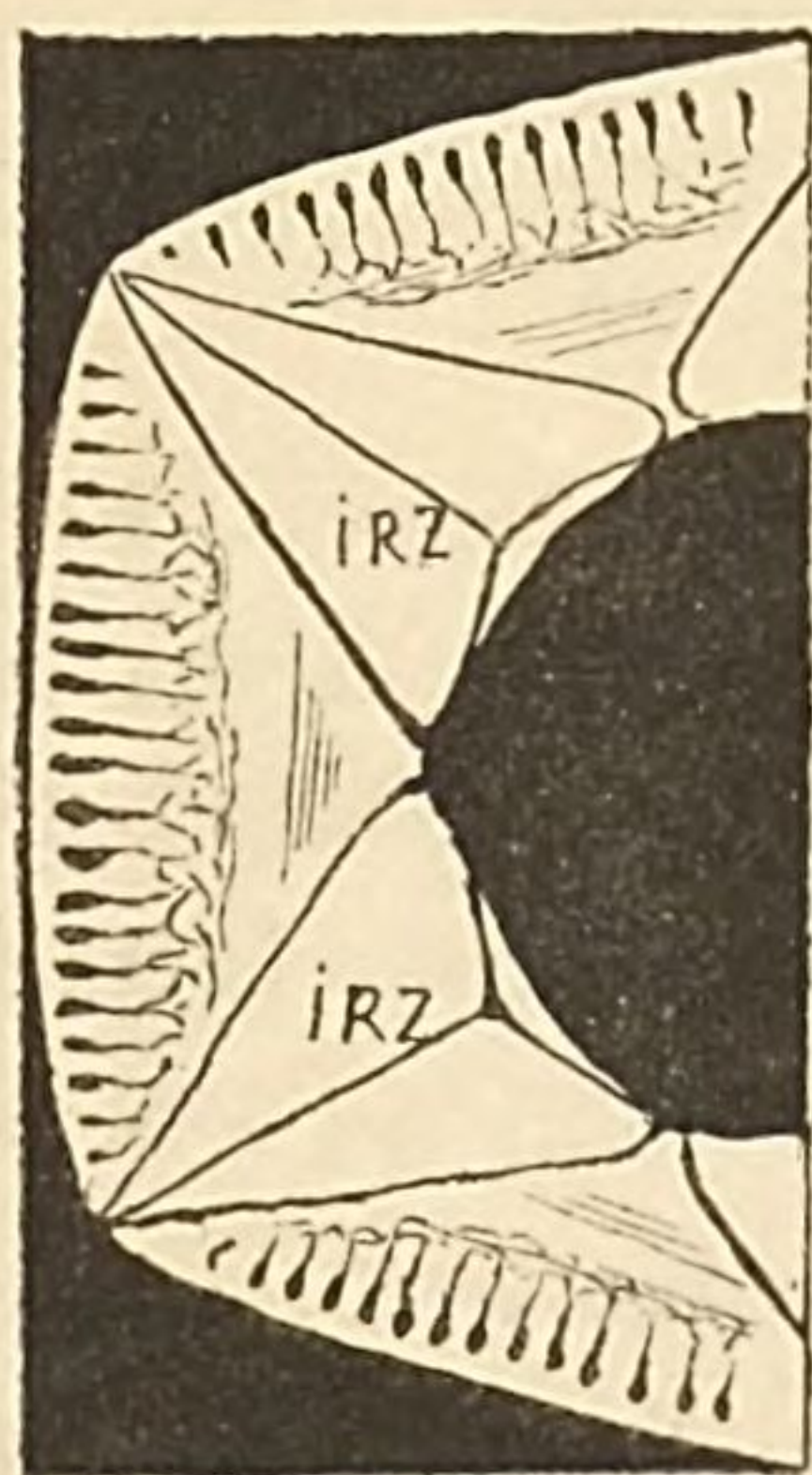


Fig. 13.

fläche, sondern in eine grosse Zahl feiner, Nadelstich-artiger Grübchen zerlegt, welche die ganze Breite der Gelenkfläche einnehmen. Diese Grübchen liegen genau in einer Linie, welche sich unmittelbar an dem Aussenrande der Gelenkfläche hinzieht. An etwas abgeriebenen Exemplaren ist nur diese Reihe von Eindrücken sichtbar; an gut erhaltenen Stücken dagegen bemerkt man noch parallele Furchen, welche senkrecht von jener Reihe von Grübchen ausgehen, sich nach dem Querriß zu verflachen und in einer demselben parallelen Zone in unregelmässige flache Rillen übergehen. An einem etwa mittelgrossen Kelche von 8 mm Höhe zähle ich auf den etwa 4,5 mm breiten Gelenkflächen nicht weniger als 20–25 Ligamentgrübchen. An einem ausgewachsenen Exemplar steigt diese Zahl auf 30 bei einer Breite der Gelenkfläche von 6,5 mm. Bei *Calycanthocrinus decadactylus* findet sich dieselbe Organisation der Ligamentgruben, nicht aber bei *Triacrinus depressus*, wo ich wenigstens an den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren nichts derartiges beobachten

konnte. Eine solche Differenzirung des Ligamentes ist meines Wissens bei Crinoiden bisher nicht beobachtet worden; auch analoge Verhältnisse sind mir nicht bekannt. Die Ursache zu dieser Auseinanderzerrung des sonst vereinigten Ligamentes mag wohl darin zu suchen sein, dass die Armglieder stark in die Breite gezogen und bei kräftigem Bau im Ganzen doch ziemlich dünnwandig sind.

Bemerkenswerth dürfte noch das sein, dass für *Triacrinus altus* ebenso eine Parallelförmigkeit in Gestalt des *Pisocrinus pocillum* in Gotland vorliegt, wie für *Triacrinus depressus* der Eifel in Gestalt des *Pisocrinus ollula* von Gotland. Hiernach erscheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass beide Formen sich getrennt entwickelt haben, und in beiden neben einander eine analoge Vereinfachung des Basalkranzes eintrat. Bei den diesbezüglichen Schwankungen im Bau des Basalkranzes von *Pisocrinus* wäre das nicht auffällig, da augenscheinlich die Dreitheilung des Basalkranzes entsprechend dem sonstigen Bau des Kelches in jedem Falle als das Einfachste und deshalb Naturgemässe resultiren musste.

Calycanthocrinus FOLLMANN.*Calycanthocrinus decadactylus* FOLLMANN.

Taf. III, Fig. 2 und 3.

1887. O. FOLLMANN, Unterdevonische Crinoiden I. c. pag. 115 t. 2 f. 2a—e.

Von dieser Form liegt sehr reiches Material vor, welches theils der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde, theils der der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin angehört. Erstere enthält namentlich die Originale FOLLMANN's, letztere u. A. eine grosse Platte mit einer grösseren Anzahl wohl erhaltener Exemplare. Die Menge des Materials gestattet die individuelle Entwicklung der Art in sehr verschiedenen Altersstadien zu verfolgen und ermöglicht vor Allem, die von FOLLMANN gegebene Darstellung in verschiedenen Punkten zu berichtigen und zu erweitern.

Die Zusammensetzung des Kelches ist von FOLLMANN insofern nicht richtig dargestellt worden, als nicht 10, sondern nur 9 armtragende Platten im Kelch und dementsprechend nicht 10, sondern nur 9 Arme vorhanden sind. Der Name *decadactylus* wäre daher eigentlich nach den Regeln der Terminologie als Artbezeichnung hinfällig, aber mit Rücksicht auf die Nachtheile von Namensänderungen möchte ich doch auch hier an dem einmal gegebenen Namen festhalten. Die Anordnung der Kelchtheile ist aus dem pag. 45 Fig. 10 gegebenen Diagramm ersichtlich. Ueber einem niedrigen Kranz von 3 Basalien, deren Grenzen ungefähr in der Mitte unter den 3 darüber liegenden, grossen Kelchstücken verlaufen, liegen 3 Kelchplatten, welche sämmtlich von verschiedener Form sind, aber unzweifelhaft den 3 über der Basis gelegenen Platten von *Pisocrinus* und *Triacrinus* entsprechen. Der Unterschied gegenüber diesen liegt also wesentlich in der Anordnung des obersten Tafelkranzes, der allerdings auch auf die Form der 3 grossen Platten nicht ohne Einfluss ist. Von diesen repräsentiren die mit I und III bezeichneten Platten die Radialia I und III, welche oben Arme tragen und unten dem Basalkranz aufliegen, also ihren Charakter als Radialia vollkommen gewahrt haben.

Diejenigen 3 Platten, welche am Tiefsten — etwa bis zur halben Höhe — zwischen die grossen Platten heruntergreifen, sind die Radialia II, IV und V, welche sonach vollkommen von dem Basalkranz getrennt sind theils durch die Radialia I und III, theils durch die schon bei *Pisocrinus* und *Triacrinus* unter den Radialien IV und V eingeschaltete Platte, die ich, wie gesagt, als Subradiale bezeichne. Träger der Arme bleiben alle 5 Radialia. Nun schalten sich aber von oben her noch 4 neue, armtragende Kelchplatten zwischen die primären Radialia ein, welche in der Textfigur unbezeichnet gelassen sind. Dieselben reichen nicht so tief in die Kelchwand herunter wie die primären Radialia, so dass die 3 Arten von armtragenden Platten in 3 Kelchzonen liegen. Ich bezeichne die zuletzt entstandenen der obersten Zone als „Pararadialia“. Dieselben vertheilen sich auf und zwischen den Radialien in der Weise, dass sich zu beiden Seiten der Radialia II und IV je eine solche Platte einschiebt. Ich zähle dieselben in der Reihenfolge wie die in der Reihe vor ihnen liegenden Radialia und bezeichne sie als PR I, PR II bis PR IV. Die Pararadialia I—III ruhen mit bogigen Rändern den Radialien I—IV auf, während das PR IV dem grossen Subradiale mit horizontaler Fläche aufliegt und von den Radialien IV und V seitlich begrenzt wird. Bei dieser Anordnung nehmen die armtragenden Platten am Oberrand ungefähr den gleichen Raum ein, was deswegen naturgemäss und normal erscheint, weil die Organisation im Allgemeinen dahin drängt, gleichwerthige Organe, in diesem Falle die 9 Arme, in gleicher Grösse zu entwickeln; demgemäss müssen dann auch die Träger derselben ungefähr gleich gross sein.

Interradiale Kelchzapfen sind bei jungen Individuen sehr deutlich zu erkennen. Sie treten zwar nicht so stark hervor wie bei *Triacrinus*, erheben sich aber deutlich über die Gelenkflächen und trennen diese von einander. Wie alle Kelchtheile sind sie dünn und daher auf den interradialen Nähten etwas eingesenkt. Namentlich macht sich dies an dem analen Interradialzapfen bemerkbar, welcher auch bei älteren Individuen bisweilen noch an der Einbiegung des oberen Kelchrandes kenntlich wird. Bei älteren, ausgewachsenen Individuen stossen die untersten Armglieder seitlich fast an einander, so dass von den Zapfen kaum noch eine Spur zu bemerken ist. Dieser Aenderungsprocess bewegt sich durchaus im Sinne des ganzen Entwicklungsganges dieser Familie, der darin besteht, dass die Vergrösserung der Armfläche nicht wie sonst durch Gabelung, sondern durch Vermehrung der Arme erfolgt. Hierbei muss der obere Kelchrand mehr und mehr zum Tragen der Arme ausgenützt werden. Bei *Mycocrinus* werden wir noch eine Steigerung dieses Processes verfolgen können, indem bei diesem und ebenso bei *Catillocrinus* mit der steigenden Zahl der Arme die interradialen Zapfen gänzlich vom Kelchrande verschwinden.

Ein Analtubus, d. h. eine getäfelte, frei über die Kelchdecke vorragende Ausstülpung des Enddarmes ist bei *Calycanthocrinus* sicher nicht vorhanden gewesen, da sonst seine Reste an den Exemplaren mit ausgebreiteten Armen erhalten sein müssten, wie sie es in den Hunsrückschiefern bei allen anderen Formen mit Analtubus sind. Es ist aber daran nirgends eine Spur zu bemerken, und so glaube ich annehmen zu müssen, dass die centralen Weichtheile bei *Calycanthocrinus* ganz in dem Kelche Platz fanden. Da dieser sehr dünnwandig ist im Gegensatz zu Formen wie *Triacrinus depressus*, so kann ich hierin nichts Auffälliges erblicken. Es wurde aber bereits bemerkt, dass der Zapfen zwischen dem Radiale V und I durch stärkere Einbiegung seine Aussenseite den analen Interradius kenntlich macht, was die Auffassung der Kelchtheile in Beziehung zu *Triacrinus* bestätigt und auch bei *Mycocrinus* orientirt.

Arme sind entsprechend der Zusammensetzung des Kelches 9 vorhanden, was ich gegenüber den Angaben und der Bezeichnung unserer Art als *Calycanthocrinus decadactylus* nochmals besonders hervorheben möchte. Es

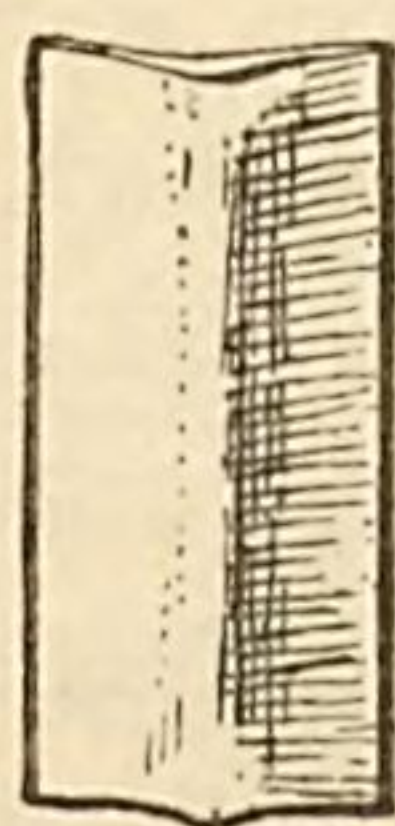


Fig. 14.

sind auch thatsächlich niemals 10 Arme an den Kronen zu zählen, sondern bei vollständig erhaltenen Exemplaren immer nur 9. Das ist z. B. an der sehr gut erhaltenen, Taf. III, Fig. 3 abgebildeten Krone zu sehen, ebenso wie an einer Reihe anderer Stücke der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde und der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin. Meistens sind allerdings nicht alle Arme zu erkennen, da sie sich theils gegenseitig verdecken, theils in tieferen Lagen der Gesteinsplatte liegen; das gilt auch von den von FOLLMANN abgebildeten Exemplaren, von denen beide nur 7 Arme erkennen lassen, so dass es ausgeschlossen ist, dass FOLLMANN zufällig ein abnormes 10-armiges Individuum besass. Er hatte die Zahl der Arme nur aus der von ihm für richtig gehaltenen Zusammensetzung des Kelches geschlossen, und dass er sich hierin irrte, wird Niemand befremden, der sich mit der Präparation dieser Fossilien beschäftigt hat.

Die Arme sind unter einander morphologisch völlig gleichwerthig; entwickelungsgeschichtlich sind sie es dagegen, wie aus der obigen Darstellung des Kelchbaues hervorgeht, nicht, insofern 5 von ihnen als primäre, die anderen 4, den Pararadialien aufsitzenden als secundäre Arme aufzufassen sind. Die hierin zum Ausdruck kommende Tendenz, physiologisch gleichwerthige Theile gleich zu gestalten, lässt sich auch anderwärts vielfach beobachten und, wie mir scheint, zu einem morphogenetischen Gesetz erheben.

Die Armglieder sind unter einander sämmtlich fast von gleicher Form und Grösse, mit Ausnahme des ersten und letzten. Das erste oder unterste Armglied (vergl. Fig. 14) ist unten sockelartig verbreitert, verschmälert sich aber schnell nach oben, so dass es am Oberrand die normale Breite der folgenden Glieder

besitzt. Gleichzeitig verdünnt es sich nach oben, so dass am Oberrand bereits die für alle folgenden Glieder charakteristische, mittlere Längskante hervortritt. Die folgenden Glieder haben die Form des mittleren der vorstehend abgebildeten; sie sind etwa $2\frac{1}{2}$ —3mal so lang als breit. FOLLMANN giebt an, dass sie 4mal so lang als breit wären; das halte ich für übertrieben, wenigstens habe ich dieses Verhältniss bei gut erhaltenen Gliedern (vergl. Taf. III, Fig. 3) nicht beobachtet und möchte glauben, dass, wenn FOLLMANN derartige Glieder vorlagen, dieselben durch die Auswalzung der Schiefer in unnatürlicher Weise gestreckt waren. Auch bei alten Individuen mit sehr langen Armen ändert sich das angegebene Verhältniss nicht. Die obersten Glieder werden allmählich, aber nur ganz wenig, kürzer und etwas schmaler; das letzte Glied ist ziemlich kurz zugespitzt, so dass es etwa die Form des obersten Gliedes in Fig. 14 zeigt. Die äussere Mittelkante verflacht sich auf dem Rücken des letzten Gliedes.

Auf der Innenseite der Armglieder bemerkt man rechts und links alternierend gestellte, schräg nach innen geneigte, niedrige, kurze Leisten oder Zapfen; in der Regel glaube ich deren 3 jederseits an einem Gliede zählen zu können. Es sind die Ansatzstellen der Saumplättchen, welche als gerundete, dünne Blättchen mit verdickter Gelenkfläche an jenen Leisten articulieren. Gewöhnlich sind sie so auf einander und auf die Querleisten gedrückt, dass ihre Umrisse schwer festzustellen sind. An einigen Exemplaren konnte ich aber ihre Form auch bei seitlich gelegenen Armen deutlich erkennen; sie stehen hier als freie Blättchen an dem Arm vor, wo ich sie bis zu dessen Ende verfolgen kann. Nur selten sind diese Plättchen ausgefallen, in welchem Falle dann die Form und Stellung ihrer Gelenkleisten deutlich wird; sonst zeigen sie gewöhnlich das Bild, welches schon FOLLMANN l. c. t. 2 f. 2 c zutreffend zeichnete.

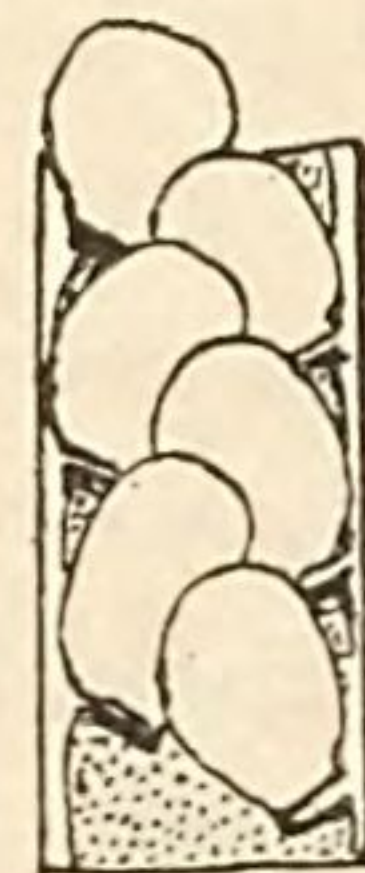


Fig. 15.

Die Gelenkung des untersten Armgliedes am Kelch erfolgte unter derselben ungewöhnlichen Ligamentbildung wie bei *Triacrinus altus*, nur dass die Zahl der Grübchen geringer war als bei dieser Form. Dies lässt sich dadurch feststellen, dass bei einer geringen Abreibung der Oberfläche kurze, verticale Streifen unterhalb der Gelenkfläche auf den Radialien und oberhalb auf den untersten Armgliedern sichtbar werden. Dieselben nehmen der Grösse und Tiefe der Grübchen entsprechend nach den Seiten an Länge ab, so dass dadurch die dreiseitigen gestreiften Felder entstehen, die FOLLMANN l. c. pag. 116 beschreibt: „Die Fussstücke der Arme sowie der obere Rand der R zeigen deutlich eine dreiseitige, mit senkrechter Streifung versehene Fläche.“ Eine Streifung der Aussenfläche ist es also nicht, wie unverletzte Exemplare beweisen, die eine durchaus glatte Oberfläche zeigen, sondern, was sichtbar wird, sind die inneren Ligamentgrübchen, die durch die Abreibung mit der Messingbürste freigelegt waren. An grossen Exemplaren zähle ich an einer Gelenkfläche etwa 12—15 Grübchen, während diese Zahl, wie erwähnt, bei *Triacrinus altus* auf 25 und 30 steigt.

In der Länge der Arme, bezw. der Zahl der Glieder machen sich die Altersunterschiede sehr bemerkbar, während, wie gesagt, in der Form der Glieder keine wesentlichen Abweichungen hervortreten. An ausgewachsenen Individuen, deren Arme — die Streckung im Gestein abgerechnet — etwa eine Länge von 120—140 mm erreichen, zählt man etwa 50—56 Glieder. An jüngeren Exemplaren, wie Taf. III, Fig. 3, und dem noch kleineren, Taf. III, Fig. 2, zählt man bei einer Armlänge von 30—35 mm nur etwa 13—15 Glieder.

Wurzeln oder Anheftungen der Stielenden an Fremdkörper habe ich trotz des reichen Materiales nicht beobachtet, doch scheint in verschiedenen Fällen, z. B. an dem linksgelegenen Individuum Taf. III, Fig. 3 sich der Stiel distal in mehrere Aeste zu gabeln. Der eigentliche, d. h. der einheitliche, ursprünglich aufgerichtete Stiel ist anscheinend bei ausgewachsenen Exemplaren wenigstens 40 cm lang geworden; bei den jüngeren Kronen mag er etwa 5 cm Länge besessen haben. Im Verhältniss zur Höhe der Krone würde diese also ungefähr das 3-fache betragen. Die Stiele sind meist gestreckt, häufig gebrochen und zerrissen, seltener stark gebogen. Wie bei *Triacrinus* unterscheidet sich auch hier der oberste Abschnitt nicht unerheblich von dem übrigen

Stiel. Die obersten Stielglieder — etwa 15 an Zahl — sind sehr niedrig-scheibenförmig, unter einander gleich in der Form, aber nach oben zu allmählich verbreitert. Das Gleiche ist, wie bemerkt wurde, bei *Triacrinus* der Fall. Auch bei *Pisocrinus pilula* ANGELIN scheint nach der Darstellung von F. A. BATHER¹⁾ ein ähnlicher Bau vorzuliegen, nicht aber bei *Pisocrinus pocillum* ANGELIN, bei welchem dickere und in der Stärke alternirende Glieder, wie sie sich bei *Calycanthocrinus* erst unterhalb jenes obersten Abschnittes finden, unmittelbar unter dem Kelch folgen. Die gleiche Individualisirung des obersten Stielabschnittes finden wir unter den übrigen Crinoiden auch bei den Taxocriniden als charakteristische Eigenschaft; bei Cladocrinoideen, wie z. B. *Acanthocrinus*, werden die Glieder nach dem Kelch zu ja auch niedrig-scheibenförmig, wechseln aber unter einander regelmässig an Grösse und sondern sich in ihrer Gesamtheit nicht scharf gegen den übrigen Theil ab.

Der übrige Theil des Stieles ist selten gut zu beobachten, weil die Glieder meist durch die Auswalzung der Schiefer in sich zerrissen und verzerrt werden, so dass ihre Grenzen auf längere Strecken hin schwer festzustellen sind. Man sieht an gut erhaltenen Exemplaren, dass unterhalb jenes oben besprochenen, obersten Abschnittes Glieder von alternirender Stärke folgen, die allmählich an Länge zunehmen; besonders gilt dies von den grösseren Gliedern, während die kleineren nach unten nicht mehr regelmässig eingeschaltet sind und dann verschwinden. Auf diesen oberen Abschnitt des unteren Haupttheiles des Stieles folgt nun ein weiterer, in welchem die Glieder ringförmige Anschwellungen zeigen, auf denen sich knotige Verdickungen in unregelmässiger Weise einstellen. Auch bei diesen Gliedern findet wieder ein Alterniren kleinerer und grösserer Glieder statt; an letzteren treten die Knoten an dem Mittelring und dieser selbst stärker hervor. Noch weiter nach der Wurzel zu verlieren sich jene Ringwülste wieder, und die Glieder erscheinen in cylindrischer bis tonnenförmiger Gestalt einander ungefähr gleich, wenigstens kann man hier ein Alterniren nicht mehr sicher erkennen.

Calycanthocrinus liegt in der einen Art *Calycanthocrinus decadatytus* FOLLMANN bisher nur aus den Hunsrückschiefern von Gemünden vor, scheint dort aber recht häufig und anscheinend unter Ausschluss anderer Crinoiden gelebt zu haben.

Mycocrinus L. SCHULTZE.

Der bisher allein bekannt gewordene Kelch von *Mycocrinus boletus* ist von L. SCHULTZE seiner Organisation und systematischen Stellung nach nicht richtig gedeutet worden²⁾. Ohne die Kenntniss von *Calycanthocrinus* und *Catillocrinus* wäre dies wohl auch heute noch nicht möglich. L. SCHULTZE hielt die Rinnen auf der Oberfläche des Kelchrandes für die ganzen Ambulacralrinnen und nahm an, dass die Form, ähnlich gewissen Cystideen, der Arme entbehrte. Auf das Unwahrscheinliche dieser Auffassung haben schon WACHSMUTH und SPRINGER hingewiesen und die Form neben *Catillocrinus* in eine Familie der *Catillocrinidae* gestellt, welche sie ihren *Fistulata* unterordneten und zwischen die *Calceocrinidae* und *Astylocrinidae* einschalteten³⁾; *Calceocrinus* betrachteten sie als den nächsten Verwandten von *Catillocrinus*. Sie klärten die Auffassung von *Mycocrinus* insofern wesentlich, als sie betonten, dass an den 15 oberen Furchen 15 Arme angesessen haben müssten, und die Form im Kelchbau die grösste Aehnlichkeit mit *Catillocrinus* aufwiese. F. A. BATHER⁴⁾ hat nun kürzlich

1) l. c. t. 1 f. 1.

2) Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 110.

3) Revision of the Palaeocrinidea. III. 1886. l. c. pag. 191.

4) Crinoidea of Gotland. l. c. pag. 21.

die beiden Gattungen *Catillocrinus* und *Mycocrinus* als besondere Abtheilung mit der von *Pisocrinus*, *Tria-*
crinus und *Calycanthocrinus* in eine systematische Einheit zusammengefasst. Eine neue Art von *Mycocrinus*,
welche die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin aus der J. MÜLLER-
schen Sammlung besitzt, ermöglicht mir, den Nachweis zu erbringen, dass in der That *Mycocrinus* und *Catillo-*
crinus die unmittelbaren Verwandten und zwar Nachkommen der *Pisocrinidae* im Sinne BATHER's sind.

Mycocrinus granulatus n. sp.

Taf. IV, Fig. 4 a—c.

Das Original dieser Art besteht nur aus einem Kelch und stammt aus dem Mitteldevon von Prüm in
der Eifel. Es unterscheidet sich von *Mycocrinus boletus* erstens dadurch, dass die Aussenfläche der Kelch-
platten granulirt ist, zweitens dadurch, dass es nicht 15, sondern 17 Radialfurchen besitzt und dementsprechend
17 Arme gehabt haben muss. Es ist Taf. IV in 5-facher Grösse von oben, von unten und von der Seite dargestellt,
wobei das Radiale V nach vorn gekehrt ist. Die Zusammensetzung des Kelches ist durch das pag. 45 Fig. 11
abgebildete Schema dargestellt. Die punktierten Linien sollen die ebenda ausgesprochene Auffassung der Kelch-
theile veranschaulichen. Der knopfartig abgesetzte, in sich fest verschmolzene Basalkranz lässt keine Nähte
mehr deutlich erkennen und unterscheidet sich auch darin von *Mycocrinus boletus*, bei welchem von den
beiden Nähten die eine unter dem Radiale III, die andere unter dem Radiale V liegt, und nähert sich darin der
Gattung *Catillocrinus*, bei welcher die Basis ebenfalls ein untrennbares Ganze darstellt.

Der über den Basalkranz breit überragende Radialkranz besteht aus 17 Stücken, welche sehr verschiedene
Form und vor Allem zweierlei Bedeutung haben. Die unteren, dem Basalkranz aufruhenden 5 Stücke sind echte
Radialia, die kleinen, punktierten, am Oberrand eingeschalteten 12 Stücke sind Pararadialia, wie wir dieselben aller-
dings in erheblich geringerer Zahl bei *Calycanthocrinus* kennen lernten (vergl. pag. 45 Fig. 10). Sie
sind auf den beiden grossen Radialien I und III so angeordnet, dass auf jedem derselben je 3 links und
je 3 rechts von der primären Gelenkfläche des betreffenden Radiale sitzen. Gegenüber *Catillocrinus* hat also eine
erhebliche Vermehrung der Pararadialia stattgefunden, und dieser Process macht es auch verständlich, dass die
anderen 3 primären Radialia am Oberrand des Kelches stark zusammengedrängt wurden, da, wie gesagt, die
Tendenz besteht, die Arme sämmtlich gleichgross zu gestalten, so dass die Gelenkflächen der Radialia nicht breiter
sind als die der Pararadialia. Als eine Folge dieser Zusammendrängung der kleineren Radialia am Oberrand ist
auch der Umstand zu betrachten, dass das bei *Calycanthocrinus* zwischen den Radialien IV und V eingeschaltete
Pararadiale nicht zur Entfaltung kam.

Die Verschmelzung der Pararadialia mit den Radialien I und II ist übrigens eine so innige, dass die
Verschmelzungswände schwer mit Hülfe verschiedener Tränkungsverfahren festzustellen waren. An einzelnen Stellen
sind sie allerdings auch ohne besondere Mittel mit voller Deutlichkeit wahrzunehmen. Bei *Mycocrinus boletus*
scheint die Verschmelzung keine äusserlichen Spuren mehr zurückgelassen zu haben, wenigstens giebt L. SCHULTZE,
obwohl seine Exemplare augenscheinlich recht gut erhalten waren, nichts davon an, und ich glaube, dass sie einem
so sorgfältigen Beobachter wie ihm wohl nicht entgangen wären. Wie dem aber auch sei, jedenfalls sind bei
Catillocrinus die Pararadialia vollständig mit den Radialien I und III zu einheitlichen Stücken verschmolzen;
ihre ursprüngliche Zusammensetzung kann nun nach obigem Befunde bei *Mycocrinus granulatus* und *boletus* nicht
mehr zweifelhaft sein. Damit aber wird die bisher unverständliche Zusammensetzung des Kelches von *Catillo-*

crinus vollständig aufgeklärt, und von einer näheren Beziehung derselben zu *Calceocrinus* kann keine Rede mehr sein.

Nun bieten aber *Mycocrinus* und *Catillocrinus* in ihrem Kelchbau noch eine augenfällige Abweichung von dem von *Pisocrinus*, *Triacrinus* und *Calycanthocrinus* dar, indem erstens das bei diesen vorhandene Subradiale unter den Radialen IV und V fehlt, bzw. von aussen nicht sichtbar ist, zweitens das Radiale II nicht unten durch die Radialen I und III von dem Basalkranz abgeschnürt ist. Diese beiden Prozesse werden meines Erachtens sehr leicht verständlich, wenn man sich vorstellt, dass der obere Theil des Radialkranzes von *Triacrinus* etc. auswärts und der untere Theil einwärts gedrängt wurde. Dass eine Verdrängung des Oberrandes nach aussen stattgefunden hat, ist ja aus dem Querschnitt (vergl. Taf. IV, Fig. 4a) des Kelches ohne Weiteres zu ersehen, und dass gelegentlich infraradiale Kelchelemente nach innen verdrängt werden, dafür bieten z. B. die Comatuliden und Eugeniocriniden die klarsten Belege¹⁾. Ob nun die Theile im Innern des Kelches von *Mycocrinus* wirklich noch so vorhanden sind, wie ich dies im Anschluss an obige Ausführung pag. 45 Fig. 11 durch die punktirten Linien zum Ausdruck gebracht habe, oder nicht, muss vorläufig dahin gestellt bleiben, jedenfalls ist das Verschwinden des Subradiale und das stärkere Vortreten des Radiale II mit dem Vorquellen des Oberrandes des Kelches in Beziehung zu bringen. Ob sich dieser Process erst innerhalb der uns vorliegenden Arten vollzog oder schon bei den Vorfahren derselben zum Abschluss gelangt war, ist, wie ich glaube, bei der sonstigen Klarheit des ganzen Entwicklungsprocesses durchaus unwesentlich.

Dass die hier gewählte Homologisirung der Radialien mit denen von *Triacrinus* und *Calycanthocrinus* die richtige ist, wird dadurch bestätigt, dass an dem Radiale V (vergl. Taf. IV, Fig. 4a und pag. 45 Fig. 11) eine, unzweideutig den Analinterradius kennzeichnende Leiste am Radiale V vorhanden ist. Die kräftige Ausbildung dieser Leiste bei unserer Art und der Umstand, dass die Kelchwände bei *Mycocrinus* so nach innen verdickt sind, dass nur ein ganz enger Raum zwischen ihnen zur Aufnahme der centralen Weichtheile übrig bleibt, lassen nicht im Zweifel darüber, dass bei *Mycocrinus* ein sehr wohl entwickelter Analtubus vorhanden war, der vielleicht den von *Catillocrinus* an Grösse noch übertraf.

Zur speciellen Beschreibung des *Mycocrinus granulatus* füge ich noch hinzu, dass die Kelchplatten an den seitlichen Grenzen, wie bei *Mycocrinus boletus*, ziemlich tief eingesenkt sind und auf diesen Grenzflächen der Granulation entbehren. Die von L. SCHULTZE bei *Mycocrinus boletus* auf dem Basalknopf beobachteten Eindrücke sind bei unserer Art nicht zu sehen, der Oberrand des Basalkranzes ist etwas über die flach eingesenkte, mit unregelmässigen Grübchen versehene Mitte erhaben und weist 5 scharfe, aber wenig weit vortretende Ecken auf, welche in keiner Beziehung zu den gegenwärtig unterscheidbaren Theilen der Basis stehen, sondern den eingesunkenen Nähten der 5 Radialia entsprechen und in diese hineingreifen.

Die Umbildungen von *Catillocrinus* gegenüber *Mycocrinus* bestehen, um dies hier noch kurz hervorzuheben, darin, dass

- 1) die Zahl der Arme auf ca. 36 und 45 steigt,
- 2) die Träger der accessorischen Arme, die Pararadialia, mit den Radialien I und III fest verschmolzen sind,
- 3) die Kelchwände aussen wieder eine normale Becherform bilden.

1) OTTO JÄKEL, Ueber Holopocriniden mit besonderer Berücksichtigung der Stramberger Formen. (Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 43. 1891. pag. 577.)

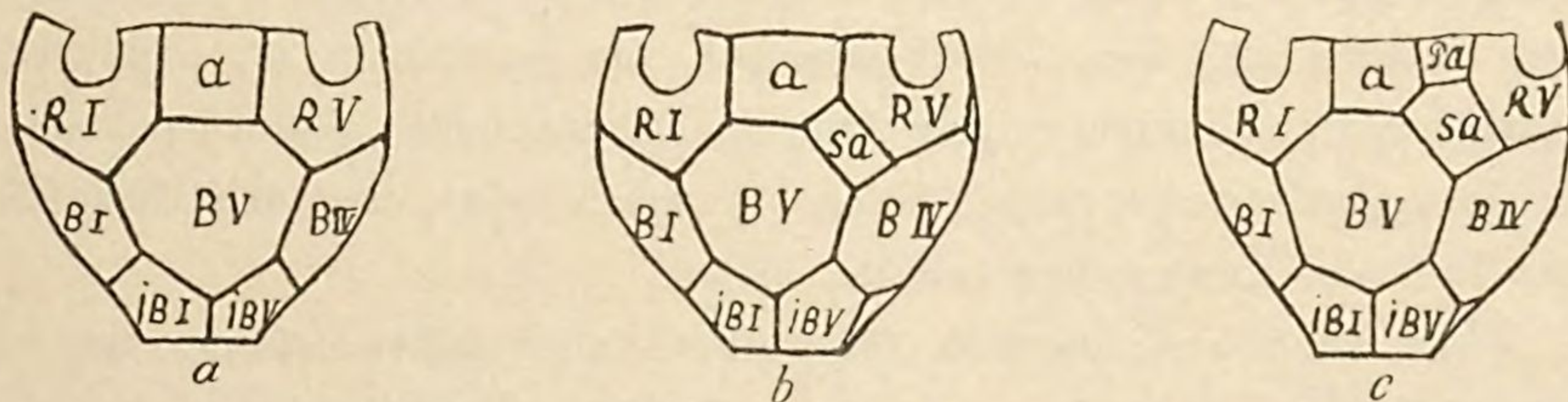
Da *Mycocrinus boletus* anscheinend auch keine gesonderten Pararadialia mehr besitzt, und *Mycocrinus granulatus* zeigt, dass die Armzahl auch bei dieser Gattung über 15 steigen kann, liegt ein durchgreifender Unterschied beider Gattungen eigentlich nur in der Form des Kelches, und so kann jedenfalls kein Zweifel darüber obwalten, dass *Catillocrinus* von *Mycocrinus* abstammt.

Fistulata.

Wenn wir von aberranten und deshalb in systematischer Hinsicht isolierten Typen absehen, so wurde der Schwerpunkt für die Eintheilung der normal gebauten Fistulaten zur Zeit J. MÜLLER's — und manche Autoren haben an diesem Standpunkt bis in die neueste Zeit festgehalten — auf die Anordnung der Kelchtäfelchen und im Besonderen auf die Zahl der Analia gelegt. Im jüngeren Palaeozoicum von Europa fanden sich wesentlich nur Formen mit einem oder mit drei Analien¹⁾. Die ersteren wurden zu *Cyathocrinus*, die letzteren zu *Poteriocrinus* gestellt. In Nordamerika fanden sich neben derartigen Kelchformen auch solche, welche zwei Analia aufwiesen und namentlich die Aufstellung der Gattung *Homocrinus* von Seiten J. HALL's rechtfertigten. WACHSMUTH und SPRINGER machten uns dann mit einigen Formen bekannt, welche nach der Anordnung ihrer Analia zu *Poteriocrinus* gehört hätten, aber in ihren sonstigen Eigenschaften, namentlich ihrem Armbau, von dieser Gattung abwichen. Auf Grund des letzteren stellten sie ihre Gattung *Parisocrinus*, die sie zuerst mit Rücksicht auf ihren Kelchbau zu den Poteriocriniden gerechnet hatten, später zu den Cyathocriniden. Hatte man schon damit Formen kennen gelernt, welche sich in den Rahmen der bisherigen Systematik nicht recht fügen wollten, so wurde die Schwierigkeit noch dadurch sehr erhöht, dass die Dendrocriniden durch die Untersuchungen BATHER's den echten Cyathocriniden gegenüber an Bedeutung gewannen und namentlich in ihrer Beziehung zu den Poteriocriniden klarer hervortraten. Es ist natürlich nur dann möglich, an eine Lösung und Darlegung der Frage heranzutreten, wenn man das gesamte einschlägige Material in Rechnung zieht, wie dies an dieser Stelle nicht angeht. Ich glaube aber, dass die bisherigen Untersuchungen, zu denen ich auch die von mir noch nicht veröffentlichten Studien rechne, so viel erkennen lassen, dass man das Hauptgewicht für die phyletischen Trennungen auf die Entwicklung der Arme legt. Von diesem Gesichtspunkt aus möchte ich im Gegensatz zu BATHER zunächst die Poteriocriniden als einheitliche Gruppe betrachten, weil bei ihnen jedes Armglied einen kleinen Seitenzweig, — einen Ramulus, wie ich ihn an anderer Stelle genannt habe — trägt. Bei den älteren Fistulaten — ich rede

1) Zur Bezeichnung der im Kelch morphologisch fixierten Analplatten wende ich folgende Terminologie an. Ist nur ein grosses, in der Zone der Radialia gelegenes Anale vorhanden, so heisst dieses Anale (A). Ist noch ein zweites Anale vor-

Figur 16.
R = Radialia, B = Basalia, IB
= Infrabasalia. I–V bedeutet die
Zahl der Radien vom Anus an ge-
rechnet.



handen, so ist dies normal zwischen dem Radiale V und dem Basale V eingeschaltet, wie in Fig. 16 b und heisst Subanale (SA). Ist ein drittes Stück vorhanden, so ist dasselbe zwischen RV, A und über SA eingeschaltet und heissen Paranale (PA) (vergl. Fig. 16 c).

wie gesagt, immer nur von den normal gebauten, schliesse also z. B. die Calceocriniden hier aus — ist dies nicht der Fall. Bei den Cyathocriniden und ihren Verwandten gabeln sich die Arme nur in einfacher Weise, und zwar meist sehr regelmässig dichotomisch. Bei den Dendrocriniden beginnt sich eine Differenzirung der Armtheile geltend zu machen, indem sich mittlere Armäste zu Haupt-, seitliche zu Nebenästen ausbilden. Die Uniformirung und Vermehrung der letzteren erreicht aber nie das Entwicklungsstadium der Poteriocriniden, bei denen, wie gesagt, jedes Armglied je einen kleinen Seitenzweig trägt. Es verdient jedenfalls hervorgehoben zu werden, dass im deutschen Devon noch keine echte Poteriocrinide im obigen Sinne existirt. *Lophocrinus* aus dem Culm schliesst sich, wie wir sehen werden, noch den Dendrocriniden an. Ob die Gattungen mit vergabelten Ramulis, wie *Sicyocrinus* und *Barycrinus*, vielleicht von *Anomalocrinus* abstammend, einen selbstständigen Formenkreis bilden, darüber habe ich mir zunächst noch kein klares Urtheil bilden können. Möglich und, wie ich glauben möchte, sogar wahrscheinlich ist es, dass in verschiedenen Fällen nicht nur einzelne Aeste, sondern auch Gruppen von Aesten stärkeren Armstämmen gegenüber zur Rolle von Seitenzweigen heruntersanken. Im Gegensatz zu dem Kelchbau von *Sicyocrinus*, *Vasocrinus* und *Barycrinus* ist wenigstens der von *Belemnocrinus* und dem später beschriebenen *Radinocrinus* so auffallend verschieden, dass es mir bedenklich erscheinen würde, diese mit jenen in einen Formenkreis zu vereinen.

Hiernach würden sich auf Grund des Armbaues nur die Poteriocriniden scharf von den übrigen Fistulaten abgliedern, für die übrigen älteren aber müssen wir uns andere Merkmale für systematische Abgrenzungen herausuchen.

Wenn man von der, wie ich glaube, richtigen Auffassung ausgeht, dass eine höhere Entwicklung der Arme dazu führt, dass dieselben nach dem Kelch zu kräftiger werden und in diesem selbst einer kräftigen Stütze bedürfen, dann muss ein kreiselförmiger Kelch mit dicken Wänden geeigneter sein, eine höhere Armentfaltung zu ermöglichen als ein kugeliger Kelch mit dünnen Wandungen. Die kräftige Armentfaltung, die wir bei den Poteriocriniden finden, ist entschieden besser auf Grund eines kreiselförmigen, kräftigen Kelches möglich geworden, (wie ihn die Dendrocriniden, als auf einem dünnwandigen von kugeliger Form, wie ihn die Cyathocriniden besitzen, d. h. die Vorfahren der Poteriocriniden sind in Gattungen wie *Dendrocrinus*, *Homocrinus* etc. zu suchen, aber nicht in Gattungen wie *Cyathocrinus*, *Parisocrinus*, *Sphaerocrinus*.

Es würde sich dann als Eintheilungsmoment für jene älteren Fistulaten der Bau des Kelches ergeben, und zwar würden wir Formen mit wohl umgrenzter Kelchkapsel von solchen unterscheiden, bei denen die Arme nach unten sich so verbreitern, dass sie allmählich in den Kelch übergehen und dieser, stark verdickt, in conischer Form wesentlich zum Träger der Arme wird.

Die Dendrocriniden lassen sich sehr weit zurück verfolgen und stehen mit *Heterocrinus* und dessen aberranten Nachkommen in engem Connex und in ihren primitiven Formen anscheinend den ältesten Cyathocriniden schon sehr selbstständig gegenüber. Später verwischen sich diese Grenzen, und gerade im Devon scheinen beide Formenkreise ein unentwirrbares Chaos zu bilden. Ich glaube aber, dass hierbei ein Moment für die phylogenetische Beurtheilung der „Zwischenformen“ von Bedeutung ist, nämlich dass wohl eine Annäherung von Cyathocriniden durch Kräftigung ihrer Arme an Dendrocriniden stattfinden kann, dass aber nicht umgekehrt Dendrocriniden einen *Cyathocrinus*-artigen Kelch bekommen haben, weil dies einen Rückschritt in ihrer sonst scharf ausgeprägten Differenzirungsrichtung bedeutet hätte.

Wenn ich es auch hiernach für wahrscheinlich halten möchte, dass wir in Zukunft die Cyathocrinaceen, von denen sich allem Anscheine nach die *Articulosa* abgezweigt haben, von den Dendrocrinaceen mehr und mehr werden abgliedern können, so erscheint das doch gegenwärtig noch sehr schwierig, weil beide Familien sich zu nahe neben einander entwickelten und zunächst zu wenig von einander entfernten, als dass man den bisher betonten Unterschieden zwischen beiden einen hohen systematischen Werth beimessen könnte. Namentlich ist der

Bau der Arme und des Ventraltubus bei beiden sehr gleichartig; vielleicht wird aber die genauere anatomische Kenntniss namentlich der Kelchdecke der Dendrocrinaceen Licht in diese Frage bringen.

Unter diesen Umständen soll der nachfolgenden Gruppierung der hier beschriebenen Fistulaten nur eine provisorische Bedeutung zukommen. Ich habe die Formen mit einer wohl umgrenzten, dünnwandigen Kelchkapsel und dünnen, einfach getheilten Armen als *Cyathocrinacea*, die mit einem kegelförmigen, kräftigen, stets mit einem Ventraltubus und mindestens 2 Analplatten und mit kräftigeren, namentlich am unteren Ende stets verbreiterten, aber nicht regelmässig mit Ramulis versehenen Armen als *Dendrocrinacea* zusammengefasst. Den ersteren ist *Vasocrinus*, den letzteren *Radinocrinus* provisorisch angereiht.

Als neuer Formenkreis innerhalb der *Fistulata* sind im Folgenden die Gastrocomiden eingeführt. Die Entwicklung dieses Formenkreises, die anscheinend im mitteleuropäischen Devon erfolgt ist, lässt nicht im Zweifel darüber, dass derselbe von den Cyathocriniden abstammt. Wir hätten demnach als normale Stammformen der Fistulaten einerseits die *Cyathocrinacea* und andererseits die *Dendrocrinacea*. Als retrograde Entwicklungsreihen zweigen sich von den letzteren durch *Heterocrinus* die Calceocriniden ab, von den ersteren die Gastrocomiden. Als aufsteigender Ast gliedern sich von den Dendrocrinaceen die *Poteriocrinacea* ab, die ihrerseits den Ausgangspunkt der *Articulata* bilden, während die Cyathocrinaceen in vereinzelt Vertretern noch bis in das obere Mesozoicum anhalten, aber keine proliferirende Entwicklungsreihe mehr bilden. Im Gegensatz zu der stufenweisen Entwicklung der Dendrocrinaceen, Poteriocrinaceen und der *Articulata* ist es bemerkenswerth, wie constant sich die Charactere der Cyathocrinaceen erhalten, die ihrer Gesamtorganisation nach entschieden dem Ausgangspunkt der *Fistulata* am nächsten stehen. Vertreter der Heterocrinaceen fehlen anscheinend ganz in Europa und Poteriocrinaceen, wie gesagt, im deutschen Devon; zur Besprechung gelangen daher im Folgenden nur Vertreter der Cyathocrinaceen und Dendrocrinaceen.

Cyathocrinacea.

Als *Cyathocrinacea* fasse ich ausser den Cyathocriniden selbst namentlich *Gissocrinus*, *Enallocrinus*, *Crotalocrinus*, *Euspirocrinus*, *Parisocrinus*, *Sphaerocrinus*, *Codiacrinus*, *Hypocrinus* und *Marsupites* zusammen. Die Gesamtheit dieser Formen ist besonders durch folgende Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet. Ihre Kelchkapsel bleibt immer den Armen gegenüber scharf abgegrenzt und besteht im eigentlichen Kelch aus einem fünf-, seltener dreitheiligen Infrabasalkranz, einem fünftheiligen Basalkranz und 5 grossen Radialien, zwischen welche sich nicht immer Analplatten einschalten. Die Kelchdecke wird von 5 Oralien gebildet. Die Arme sind dünn, mehrmals dichotomisch gegabelt und entbehren der Pinnulae. Die einzelnen Familien der Cyathocrinaceen unterscheiden sich von einander hauptsächlich durch die Entwicklung des Ventraltubus, bezw. der analen Kelchelemente überhaupt, der Art der Gabelung der Arme und der Gliederung des unteren Basalkranzes. Im Devon von Deutschland finden sich zahlreiche Vertreter der Cyathocrinaceen, für welche z. Th. die Aufstellung neuer Familien nothwendig wurde.

Cyathocrinidae.

Der Kelch der Cyathocriniden ist relativ klein, Infrabasalia sind bisweilen statt 5 nur 3 vorhanden. Nur ein grosses Anale liegt in der Zone der Radialia. Die 5 Oralien bilden eine starre Kelchdecke, werden aber von den

8*

8*

Armrienen aus theilweise durch Saumplättchen überdeckt. Die Wasserporen sind in dem zu einer Siebplatte umgewandelten Orale V an der Innenseite des Afters concentrirt, der gewöhnlich am Ende eines grossen Analtubus liegt. Die Arme sind dünn, mehrmals dichotomisch gegabelt, nicht einrollbar.

Cyathocrinus J. MÜLLER.

Cyathocrinus Grebei FOLLMANN sp.

Taf. V, Fig. 1.

1887. (?) *Taxocrinus Grebei* FOLLMANN, l. c. pag. 118 t. 2 f. 4 und 4a.

Das abgebildete Exemplar ist in jeder Hinsicht sehr viel günstiger erhalten als das von FOLLMANN beschriebene, welches mir im Original vorliegt. Der Stiel, die Arme und vor Allem der Ventraltubus sind so ausgezeichnet erhalten, dass sich die FOLLMANN'sche Darstellung in verschiedenen Punkten erweitern und berichtigen lässt. Letzteres ist zunächst nothwendig bezüglich der generischen Stellung unserer Form. Ueber seine Gründe, dieselbe zu *Taxocrinus* zu stellen, sagt FOLLMANN nichts; der hierin liegende Missgriff mag durch die unvortheilhaftere Erhaltung des einzigen ihm vorliegenden Exemplares entschuldigt sein. In der Zusammensetzung des Kelches, im Bau der Arme, des Ventraltubus und Stieles ordnet sich die Art so vollständig der Gattung *Cyathocrinus* unter, auch in seiner gegenwärtigen Beschränkung, dass über ihre systematische Stellung eine Discussion überflüssig erscheint.

Der Kelch ist schüsselförmig und besteht zu unterst aus einem fünftheiligen Infrabasalkranz, darüber folgen die 5 Basalia, von denen eines im analen Interradius oben abgestutzt ist, als Träger des einzigen, für *Cyathocrinus* charakteristischen Anale. Dieses ist dem obersten Kelchkranz eingeschaltet, der aus den 5 kleinen Radialien besteht. Die Kelchplatten sind überhaupt klein und sehr kräftig nach innen verdickt, so dass zwischen ihnen als Kelchwänden nur ein sehr enger Raum zur Aufnahme von Weichtheilen frei blieb. Eine Sculptur ist auf der Aussenseite der Kelchplatten nicht zu bemerken.

Die vorliegende Crinoidenform stellt in morphologischer Hinsicht einen sehr extremen Thiertypus dar, denn ihre äussere Form ist eigentlich die vollständigste Negation des normalen Echinodermenkörpers. Im Hinblick auf diesen stellen die drei morphologisch hervortretenden Theile unseres Crinoids, nämlich Stiel, Arme und Ventraltubus, durchaus Neubildungen dar, und von dem primären Echinodermenkörper ist eigentlich nichts weiter geblieben, als die Stelle, wo er gesessen hat, d. h. wo jene drei Haupttheile des Crinoids zusammenhängen. Die genannte Eigenthümlichkeit besitzen freilich auch andere Vertreter der Cyathocriniden und Dendrocriniden, aber hier tritt dieselbe besonders deutlich hervor, weil der Analtubus so enorm entwickelt und der Kelch so ausserordentlich reducirt ist. Es dürfte überhaupt im Thierreich kaum einen Fall geben, wo die ursprünglich concentrirten Theile des Körpers so auseinander gezogen sind wie bei diesen Fistulaten.

Es ist wohl an dieser Stelle angebracht, den Gang und die Ursachen dieses Umgestaltungsprocesses etwas näher ins Auge zu fassen. Die Stielbildung erscheint als die unmittelbare Folge der sessilen Lebensweise und ist in sich wie in ihren einzelnen Differenzierungsstadien leicht verständlich. Die Tendenz, die radiären Ambulacralrienen auf Armen frei über den Körper zu erheben, tritt schon sehr früh und in den verschiedensten Formenreihen in mannigfaltigster Weise hervor. Die Arme werden allmählich zu den dominirenden Organen des Körpers, indem sie sich kräftigen und den grössten Theil der animalen Theile des

Körpers in sich aufnehmen. Die an den Mund und das Ringgefäss des Ambulacralsystemes gebundenen, vegetativen Organe, das Verdauungs- und Respirationssystem, bleiben dagegen als centrale Weichtheile in dem ursprünglichen Echinodermkörper concentrirt. Bei den lebenden Crinoiden wird nun entweder, wie bei *Hyocrinus*, die primäre Kelchkapsel als solche morphologisch erhalten, oder sie wird im ontogenetischen Entwicklungsprocess gesprengt und in toto nach oben erweitert, wie dies bei Pentacriniden und Comatuliden direct zu beobachten ist. Bei den Fistulaten nun bleiben die morphologischen Skeletelemente der Kelchkapsel noch im Zusammenhang, da aber in Folge der Kräftigung der armtragenden Kelchplatten der Raum in der primären Kelchkapsel zur Aufnahme der centralen Weichtheile bereits zu eng geworden ist, so wird vorübergehend dadurch ein Ausweg erzielt, dass der Enddarm sich aus der primären Kelchkapsel herausstülpt. Das ist nun hier in solchem Maasse geschehen, dass sicherlich nicht nur der ganze Darm, sondern auch andere Weichtheile in dieser Ausstülpung Platz fanden. Aus diesem Grunde scheint mir für dieses Organ die Bezeichnung Ventraltubus geeigneter als Analtubus, zumal ein solcher bei den Cladocrinoideen stets wirklich nur ein Analtubus bleibt.

Der Kelch ist ausserordentlich klein und erscheint kaum noch als gesonderter Theil des Crinoidenkörpers, sondern bildet in seinen Umrissen wesentlich nur noch einen Uebergang zwischen dem Stiel und den sich über ihm ausbreitenden Armen. Darin, dass in der äusseren Form des Crinoids der primäre Kelch nicht als morphologisch individualisirte Kapsel zurücktritt, liegt der erste Unterschied desselben gegenüber den anderen Vertretern von *Cyathocrinus*. In der Zusammensetzung des Kelches ordnet sich dagegen unsere Form durchaus dem Gattungsbegriff von *Cyathocrinus* unter, wie sich noch besser in dem anderen, von FOLLMANN beschriebenen Exemplar erkennen lässt.

Die Kelchdecke ist nicht sichtbar, wogegen der Ventraltubus in einer seltenen Schönheit und Klarheit freigelegt werden konnte. Er erreicht etwa die halbe Höhe der Armlänge, ist in seinem dicksten Theile etwa 3—4mal weiter als der äussere Durchmesser des Kelches und in sich seitlich zusammengesunken, so dass er in der Ebene seiner grössten Länge und Dicke flach ausgebreitet ist. Seine sichtbare „Oberseite“ muss unmittelbar der Gegenseite aufliegen, da die unter dem Tubus liegenden Arme an ihr als Erhabenheit vortreten. Die gesammte Aussenfläche ist mit polygonalen Plättchen getäfelt, welche durch radial ausstrahlende Leisten ein sehr zierliches, sternartiges Aussehen erhalten. Ihre Grössenverhältnisse und Anordnung lassen bei aller Unregelmässigkeit im Einzelnen doch im Ganzen insofern eine Gesetzmässigkeit erkennen, als sie in bestimmten Regionen grösser und regelmässiger angeordnet sind als in den übrigen Theilen der Oberfläche. Leider ist in dieser Hinsicht die Abbildung nicht so genau, wie es zu wünschen wäre. Da eine absolut genaue Wiedergabe der einzelnen Plättchen und ihrer Ornamentik deshalb ausgeschlossen war, weil die Grenzzonen, mit denen die Plättchen aneinander stossen, in der Regel unsichtbar sind, so hat sich der Zeichner mit einer schematischen Darstellung derselben begnügt und die feinen Unterschiede der Grösse und Anordnung übersehen. Meine nachträglichen Correcturen haben leider diese nun zu besprechenden Verhältnisse nicht mehr vollkommen richtig und klar stellen können. — Man sieht an dem Original mit unverkennbarer Deutlichkeit, dass an dem oberen Aussenrand des Beutels eine Zone grösserer Plättchen verläuft, deren Grösse von links nach rechts allmählich abnimmt, so dass die rechts an dem vorspringenden Zipfel gelegenen nicht grösser sind als die die mittlere Fläche des Beutels einnehmenden. Die Grösse der letzteren nimmt übrigens nach dem untersten, dem Beschauer zugewendeten Theil des Beutels ab, so dass dieser die Innenseite des Ventralsackes darstellen muss, da auf der Aussenseite desselben über dem Kelch, bzw. dem Anale eine Anzahl grösserer Platten folgt. Dass im Kelch die Analseite dem Beschauer abgewandt ist, so wird auch dadurch bestätigt, dass wir den unteren Theil des Beutels von der Ventralseite sehen. Die Randzone stärkerer Plättchen wäre demnach die Fortsetzung der über dem Anale folgenden grösseren Platten, die hier, wie gesagt, nicht klar, aber an dem anderen, von FOLLMANN beschriebenen Exemplar sehr deutlich zu

beobachten sind. Aus Alledem ergibt sich, dass sich der Ventralsack von aussen nach innen umbiegt, so dass das zurückgebogene Ende mit dem After auf der Innenseite des Beutels an dem rechten, vorspringenden Zipfel gelegen ist. Dass der zurückgebogene Theil mit dem aufsteigenden auf der Berührungsfläche zusammengewachsen ist, kann nicht befremden, da wir die gleiche Erscheinung auch bei anderen Fistulaten beobachten. Dass die zarten Skeletplättchen das Ganze fast gleichmässig überziehen, wird dadurch verständlich, dass sich bei der Kalkarmuth des Meeres am Standort der Process der Skeletirung sehr verlangsamt. Wir müssen aber jedenfalls auch bei Formen mit derart organisirtem Ventralsack daran festhalten, dass bei diesen Fistulaten der After am Ende des Ventralsackes liegt und nur durch Einbiegung des distalen Theiles desselben secundär aus seiner apicalen Lage herunterrückt.

Die unregelmässige Verschiebung und Verzerrung aller Theile der Aussenfläche bringt es jedenfalls mit sich, dass die sonst für Fistulaten normale Anordnung der Skeletplatten in Verticalreihen verloren ging oder sich höchstens noch in der äusseren Längszone über der Analplatte des Kelches in schwachen Spuren erhält.

Die 5 Arme sind ziemlich kräftig gebaut, aber wenig gegliedert; sie theilen sich zum ersten Mal unregelmässig auf dem dritten bis sechsten Brachiale. Die nächste Theilung der beiden Aeste erfolgt in sehr verschiedener Höhe, an dem rechts vorn gelegenen Hauptast am vierten, links am zwölften Dibrachiale, in jedem der nun vorhandenen 4 Aeste eines Armes etwa am 12.—16. Tribrachiale. Die davon ausgehenden 8 Aeste gabeln sich in der Regel noch einmal, aber, wie es scheint, nicht immer, so dass am ganzen Thier ungefähr 50—60 Armenden vorhanden sein mochten.

Die Armglieder sind etwas höher als breit; an ihrer Aussenfläche macht sich jederseits eine scharfe Längskante bemerkbar, zwischen denen die Flächen nach der Mitte des Gliedes zu eingesenkt sind.]

Der Stiel ist durch 5 feine, aber scharf hervortretende Längsleisten ausgezeichnet, so dass seine Sculptur der der Arme entspricht. Die Stielglieder sind unmittelbar am Kelch niedrig; etwa vom 5. Gliede an werden sie etwa ebenso hoch als dick und scheinen untereinander im Allgemeinen ziemlich gleich hoch zu sein. An dem abgebildeten Exemplar ist gerade der Stiel sehr in seiner Längsrichtung verzerrt, so dass es nicht leicht ist, die Grenzen der häufig in sich zerrissenen Glieder zu erkennen.

Das Taf. V, Fig. 1 in natürlicher Grösse abgebildete Exemplar stammt aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Gemünden und befindet sich in der geologisch-paläontologischen Schausammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Cyathocrinus Goldbecki n. sp.

Diese Art ist etwa doppelt so gross als die vorige. Die kräftigen Arme theilen sich erheblich öfter als bei jener; ich glaube an einigen Stellen mit Sicherheit wenigstens 5 Theilungen beobachten zu können, so dass danach in Summa mindestens 150 Armenden vorhanden wären. Annähernd so viele lassen sich auch direct an einem der beiden Stücke zählen. Im Gegensatz zu *Cyathocrinus Grebei* fehlen den Armgliedern die äusseren Längsleisten. Der Ventraltubus ist kleiner als bei letzterer Art, aber mit erheblich grösseren, sternförmig gestrahlten Plättchen versehen. Das mir zuerst bekannt gewordene Stück wurde dem Museum für Naturkunde von meinem hochverehrten Freunde, dem kgl. Hofkammerpräsidenten Herrn v. GOLDBECK in Berlin, freundlichst geschenkt. Es stammt aus den Hunsrückschiefern von Bundenbach an der Nahe und liegt in Platte und Gegenplatte mit seiner Höhenaxe senkrecht zur Schichtfläche ausgebreitet.

Später erwarb Herr v. GOLDBECK für seine Privatsammlung noch ein zweites Exemplar von demselben Fundort, welches den Kelch in seitlicher Lage flach zusammengedrückt zeigt. Der Kelch ist sehr klein, die fünf kräftigen Arme gabeln sich auch bei diesem Stück in verschiedener Höhe, zum ersten Mal theilt sich der Arm III am 6., der Arm IV am 4. Brachiale. Die weitere Theilung erfolgt in beiden ungefähr am 9. bzw. 12. Dibrachiale, die nächsten Theilungen erfolgen etwa in Abständen von 15 und 20 Gliedern. Die Saumplättchen der Ventralrinne sind an mehreren Stellen sehr gut erhalten. Es sitzen gewöhnlich jederseits 3 an einem Gliede an. Sie haben eine länglich-keilförmige Gestalt und greifen etwa mit zwei Drittheil ihrer Länge ineinander.

Der Analtubus ist durch sorgfältige Präparation sehr schön freigelegt. Er ist genau wie an dem anderen Exemplar mit grossen Sternplatten getäfelt, deren Sculptur bisweilen zu einem Dorn auswächst. Die Form des Tubus ist schlank, er reicht nur etwa bis zur dritten Gabelung der Arme; da er an einer Seite eine tiefe Längsfalte erkennen lässt, so glaube ich, dass er umgebogen ist, und das zurückgebogene Ende fast bis zum Kelch herunter reicht. Dadurch erklärt sich dann auch die geringe Höhe und schlanke Form, da der zurückgebogene Theil offenbar über dem aufsteigenden liegt und denselben seitlich nur wenig vortreten lässt. Er ist wahrscheinlich mit diesem der Länge nach verwachsen gewesen, da der Analtubus des anderen Exemplares sich in dieser Hinsicht ebenso verhält.

Codiocrinidae.

F. A. BATHER hat meines Erachtens mit Recht für die Gattung *Codiocrinus* eine Unterfamilie der *Codiocrinites* aufgestellt¹⁾. Da eine Definition derselben aber nicht erfolgt ist, so möchte ich, da es sich um Formen des deutschen Devon handelt, hier auch ohne nähere Besprechung derselben wenigstens hervorheben, dass die sämtlichen mir zu Gesicht gekommenen Stücke die gleichen Charactere aufwiesen: einen Mangel analer Platten im Kelch und eines Analtubus, und die verhältnissmässig schwache Entwicklung mehrfach dichotom gegabelter, am Ende eingerollter Arme.

Codiocrinus L. SCHULTZE.

Zu der von O. FOLLMANN²⁾ vervollständigten Diagnose der Gattung habe ich nichts Wesentliches hinzuzufügen. Ich möchte nur hervorheben, dass ich über die Regelmässigkeit der Dreitheilung des Infrabasalkranzes keine Sicherheit erlangt habe. An einem im Besitz des Herrn v. GOLDBECK in Berlin befindlichen Exemplar springen die Stücke der Infrabasis winkelig in den Basalkranz ein und scheinen fünftheilig zu sein. Möglicherweise liegt also hier eine neue Art vor, zumal das Exemplar auch erheblich kleiner ist als die übrigen mir bekannt gewordenen Stücke. Beschrieben sind bisher die beiden folgenden Arten:

1) On British fossil Crinoids. II. The classification of the Inadunata Fistulata. (Annals and Magazine of Natural History. Ser. 6. Vol. V. 1890. pag. 385.)

2) Unterdevonische Crinoiden. I. c. pag. 123.

Codiocrinus granulatus L. SCHULTZE.

1866. *Codiocrinus granulatus* L. SCHULTZE. l. c. pag. 31 t. 3 f. 9.

Die Art ist basirt auf 3 mässig grossen Kelchen, deren Platten durch Spannleisten und feine Granulirung ausgezeichnet sind und aus dem Mitteldevon der Eifel bei Prüm stammen.

Codiocrinus Schultzei FOLLMANN.

1887. *Codiocrinus Schultzei* FOLLMANN, l. c. pag. 122 t. 3 f. 1, 1a und 1b.

Der Kelch dieser Art ist grösser, seine Platten scheinen glatt. Die kleinen Arme bestehen aus 3 Brachialien, 4—5 Dibrachialien, über denen noch in entsprechenden Abständen eine zweimalige Gabelung erfolgt. Die oberen Dibrachialien und die folgenden Glieder tragen aussen stumpfe, aufwärts gerichtete Dornen. Selten in den Hunsrückschiefern von Bundenbach.

Sphaerocrinidae.

Die im Folgenden zu der Familie der Sphaerocriniden zusammengefassten Gattungen erweisen sich in dem primitiven Bau ihrer Kelchkapsel und ihrer einfachen, der Ramuli entbehrenden Arme als echte Cyathocrinaceen, zeichnen sich aber vor den übrigen Vertretern dieser Abtheilung durch die starke Entwicklung analer Platten im Kelch und die bei den deutschen Formen zu beobachtende Durchbohrung der Radialia und unteren Brachialia durch einen gesonderten Axialkanal aus. Ihre zwei Basalkränze sind stets wohl entwickelt, die Radialia sind gross und greifen nach oben hufeisenförmig um die Gelenkfläche herum. Die Kelchdecke ist kräftig getäfelt durch feste Verwachsung der Saumplättchen mit den 5 Oralien. Das Orale über dem Anus dient als Madreporit. Der Enddarm ist nicht immer in einen grossen, in Verticalreihen getäfelten Ventraltubus verlängert, sondern bisweilen ganz in den Kelch eingeschlossen. Die Arme sind mehrmals dichotomisch, aber gewöhnlich in je 2 zusammengehörigen Aesten in verschiedener Höhe gegabelt. In dieser Form umfassen die Sphaerocriniden die Gattungen *Sphaerocrinus* F. RÖMER, *Gastrocrinus* nov. gen. und *Parisocrinus* WACHSMUTH und SPRINGER.

Parisocrinus WACHSMUTH und SPRINGER.

Parisocrinus wurde anfangs wegen der Anordnung der 3 Analia zu den Poteriocriniden gestellt. Später wurde der Armbau mehr beachtet und die Gattung daraufhin wegen des Mangels an Ramuli („Pinnulae“ autt.) zu den Cyathocriniden im weiteren Sinne gezogen und den Dendrocriniden untergeordnet. WACHSMUTH und SPRINGER betonten dabei, dass *Parisocrinus* im Gegensatz zu *Homocrinus* keinen Axialkanal in den Armgelenken besitze. Die nachstehend besprochenen Arten des deutschen Devon würden hiernach nicht unter den Begriff *Parisocrinus* im letztgenannten Sinne gehören, da diejenigen von ihnen, deren Gelenkfläche für die Arme überhaupt sichtbar ist, einen wohl gesonderten Axialkanal besitzen. Da nun aber innerhalb der Cyathocriniden wie der Dendrocriniden, ja sogar innerhalb derselben Gattungen, wie *Cyathocrinus*, Formen beiderlei Art vorkommen, so wird man diesem Merkmal eine entscheidende systematische Bedeutung kaum

beimessen können. Es ist auch im hohen Maasse wahrscheinlich, dass die Abschnürung des Axialstranges von den übrigen ambulacralen Gefässstämmen mit der Intensität der Kalkabscheidung in innigem Zusammenhange steht, dass also bei Formen mit kalkreichem Skelet die Axialstränge ontogenetisch früh durch Kalkausscheidung umgeben und von der ventralen Ambulacralrinne abgeschnürt werden, während sie bei anderen dauernd frei bleiben. In extremer Ausbildung wird freilich auch diese Differenzirung Constanz und damit systematische Bedeutung gewinnen, wie wir das z. B. bei *Sphaerocrinus* und den Gastrocomiden beobachten.

Wenn man nun aber auch in Rücksicht auf die amerikanischen Formen vorläufig der Isolirung des Axialkanals keinen Werth beilegt, so bleibt meines Erachtens doch die systematische Selbstständigkeit der hier zusammengefassten Formen unberührt.

Der Kelch ist becherförmig; beide Basalkränze sind fünftheilig und wohl entwickelt, die Radialia mässig gross. Im Kelch sind in der Regel 3 (in einem Falle nur 2) grosse Analplatten, der Ventraltubus ist sehr gross, gerade oder schwach gebogen, mit Längsreihen von Plättchen getäfelt, welche mit seitlichen Zapfen in einander greifen; der After liegt am oberen Ende des Tubus. Die Stielglieder sind ziemlich hoch, im oberen Theil des Stieles alternirend, an der Seite mit Knoten versehen, welche in der Wurzel zu Seitenzweigen auswachsen.

Die hierher gehörigen Formen aus dem deutschen Devon wurden zuerst zu *Poteriocrinus*, später bald zu *Parisocrinus*, bald zu *Homocrinus* gestellt; bereits bekannte Arten sind: *Poteriocrinus stellaris* L. SCHULTZE, *Poteriocrinus curtus* J. MÜLLER, *Poteriocrinus patulus* J. MÜLLER, *Poteriocrinus zaeiformis* (L. SCHULTZE) FOLLMANN.

Parisocrinus zaeiformis (L. SCHULTZE) FOLLMANN sp.

Taf. IV, Fig. 2, 3.

1887. *Poteriocrinus zaeiformis* FOLLMANN, l. c. pag. 122 t. 2 f. 6, 6a und 6b.

Dass die systematische Beurtheilung dieser Form von Seiten FOLLMANN's unzutreffend ist, geht daraus hervor, dass dieselbe einfach gegabelte Arme ohne die Ramuli der Poteriocriniden besitzt. Auch die dünne, zierliche Form der Arme, die sich von den grossen Radialien scharf absetzen, bestätigt dies und zugleich ihre Zugehörigkeit zu den Cyathocrinaceen. Der Armbau ist übrigens von FOLLMANN ziemlich richtig beschrieben worden. Die 5 Arme gabeln sich anscheinend regelmässig über dem 4. Brachiale, dann noch dreimal, und zwar immer in je zwei zusammengehörigen Aesten in verschiedener Höhe. Die Armglieder sind ziemlich hoch, aussen mit einem verdickten Längskiel versehen, der die dünnen Seiten zu einer zierlichen Rinne verbindet. Im unteren Theil der Arme sind die Glieder etwa um die Hälfte höher als breit, oben etwa dreimal so lang als breit. An den Seitenrändern sind ventral die Saumplättchen befestigt, und zwar anscheinend ziemlich fest, da sie fast immer noch an den Gliedern ansitzen. An den unteren, kürzeren Gliedern haften jederseits zwei, an den oberen meist vier blattförmige Saumplättchen an.

Von der Kelchkapsel ist nur der Kelch und der Ventraltubus zu beobachten. Der Kelch hat die normale Form der Cyathocriniden, aber im Analinterradius drei Analia, über denen ein sehr grosser, die Höhe der Arme bisweilen noch überragender Ventraltubus steht. Derselbe ist entweder ganz gerade gestreckt oder sehr schwach gekrümmt. Er ist anscheinend mit 5 Verticalreihen von Plättchen getäfelt, wenigstens liegen die Platten in 5 Längsreihen (vergl. Taf. IV, Fig. 3) schuppenförmig übereinander. Ich glaube mit FOLLMANN, dass diese allein die Aussenfläche umhüllen; es wäre aber möglich, dass zwischen den schuppig vortretenden Platten Längsreihen

kleiner, tiefer gelegener, ebenflächiger Plättchen liegen, die als flache Seitentheile der schuppenförmigen Platten erscheinen und deshalb leicht übersehen werden könnten. Es will mir scheinen, als ob an dem Taf. IV, Fig. 3 b abgebildeten Stück eines Ventraltubus die flachen Seiten der Schuppen selbstständig abgegrenzt wären. Ist dies richtig, dann würden wahrscheinlich 10 Verticalreihen vorhanden sein.

Den After konnte ich an dem Taf. IV, Fig. 3 a abgebildeten Ventralsack durch sorgfältige Präparation freilegen. Er liegt an der Stelle, an welcher die drei dem Beschauer zugewendeten Schuppenreihen der einen Seite zusammenstossen; die darüber gelegenen, übrigens in der Zeichnung zu gross angegebenen Plättchen sind etwas verschoben; es scheint aber, dass das Ende des Tubus schwach nach der hier nicht sichtbaren Seite gekrümmt war. Jedenfalls liegt aber auch hier der After am oberen Ende des Ventralsackes. Er ist kenntlich durch eine Oeffnung, welche von einem Kranze von anscheinend 10 Plättchen umgeben wird. Diese scheinen unter einem vortretenden Zapfen flach ausgebreitet zu sein, wie dies die Figur deutlich erkennen lässt. Innerhalb dieses Kranzes, an seiner inneren Wandung gelenkend, würden dann die eigentlichen Verschlussplättchen des Afters gestanden haben, welche aber hier ausgefallen sind und dadurch den After selbst als kreisförmige Oeffnung frei legen.

Die dünnen Kelchplatten sind durch Spannleisten verstärkt, welche von den Armen, bezw. dem Ventraltubus ausgehen, aber nicht, wie FOLLMANN angiebt, von den Platten des oberen Basalkranzes aus senkrecht nach unten verlaufen, sondern, ganz normal gegabelt, auf je zwei der Infrabasalia übertreten. An einem Exemplare fehlen diese Spannleisten; ich möchte diesen Unterschied aber nicht einer specifischen Trennung zu Grunde legen, sondern als unwesentliche, individuelle Abweichung betrachten.

Der Stiel von *Parisocrinus zaeiformis* ist etwa 2—3mal so lang, als die Krone hoch ist. Er besteht oben am Kelch aus alternirenden, niedrigen, darunter aus höheren, gleichartig an einander gereihten Gliedern. Dieselben sind in der Mitte ihrer Aussenseite mit knotigen Anschwellungen versehen, welche am unteren Ende zu vergabelten Seitenzweigen auswachsen. In dem vergabelten Theile des Stieles werden die Glieder gestreckt und schwellen an den Enden an. Die Befestigung erfolgt entweder durch reiche Vergabelung im Untergrunde nach dem Rhizocriniden-Typus oder durch rankenförmiges Anwachsen der Wurzeln an Fremdkörpern, wie z. B. Stielen anderer Individuen, wie in der Taf. IV, Fig. 2 abgebildeten Colonie.

Parisocrinus zaeiformis stammt aus den Hunsrückschiefern und ist in der Gegend von Bundenbach nicht selten; häufig zu Colonien von 5 und mehr Individuen vereinigt, bisweilen in einzelnen Exemplaren in reinem Untergrunde oder auf anderen Crinoiden, z. B. Agriocriniden, aufgewachsen. Die Originale zu den hier abgebildeten Exemplaren befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Parisocrinus curtus WIRTGEN und ZEILER sp.

- 1855. *Poteriocrinus curtus* WIRTGEN und ZEILER, Ueber die Echinodermen in der Umgegend von Coblenz und in dem Eifeler Kalke. (Verhandlungen des Naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 12. pag. 80 t. 10 f. 2 und 3.)
- 1856. *Poteriocrinus curtus* J. MÜLLER, Neue Crinoiden aus dem Eifler Kalke. l. c. pag. 356; l. c. pag. 250 t. 2 f. 3.
- 1866. *Poteriocrinus curtus* L. SCHULTZE, Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 46 t. 5 f. 4 (nicht 5, wie im Text angegeben ist).
- 1881. *Parisocrinus curtus* WACHSMUTH und SPRINGER, Revision of the Palaeocrinoidea. I. l. c. pag. 338.
- 1886. *Homocrinus curtus* WACHSMUTH und SPRINGER, Revision of the Palaeocrinoidea. III. Sect. 2. l. c. pag. 145.
- 1893. *Parisocrinus curtus* F. A. BATHER, Crinoidea of Gotland. l. c. pag. 103.

Der Beschreibung dieser Form durch L. SCHULTZE habe ich nichts Neues hinzuzufügen und möchte nur bemerken, dass ihre Zugehörigkeit zu den hier zusammengefassten Arten zweifellos erscheint. In der Isolirung des Axialkanals stimmt die Form mit den übrigen Arten des Kalkes der Eifel überein. Das von L. SCHULTZE l. c. t. 5 f. 4a und b abgebildete Exemplar ist wohl als pathologisch aufzufassen hinsichtlich der Verkümmern der Arme in den Radien IV und V, welche unstreitig nur regeneriert sind, da die grosse Gelenkfläche der Radialia das frühere Vorhandensein eines normalen Armes beweist. Die Art findet sich selten im Mitteldevon der Eifel bei Schönecken, Prüm und Gerolstein.

Parisocrinus stellaris L. SCHULTZE sp.

1866. *Poteriocrinus stellaris* L. SCHULTZE, l. c. pag. 49 t. 5 f. 2.

Ein Kelch aus dem Mitteldevon von Gerolstein, also von der gleichen Fundstelle wie der l. c. von L. SCHULTZE abgebildete *Poteriocrinus stellaris*, stimmt mit diesem so überein, dass an der spezifischen Identität beider nicht zu zweifeln ist. Das neue Exemplar weicht aber von dem durch L. SCHULTZE beschriebenen insofern ab, als es nicht zwei, sondern drei Analia aufweist. L. SCHULTZE giebt bei der Beschreibung seines Stückes an, dass das untere Anale grösser sei, als dies bei anderen, mit zwei Analien versehenen Formen der Fall ist. Da alle übrigen, sicher in diesen Kreis gehörigen Formen drei Analia besitzen, so möchte ich glauben, dass auch bei *Parisocrinus stellaris* normaler Weise drei Analia, wie sie unser neues Stück zeigt, vorhanden sind, und das von SCHULTZE abgebildete Exemplar in dieser Hinsicht ungewöhnlich gebaut ist. Zu bemerken ist dabei, dass die älteren Arten von *Parisocrinus* im deutschen Devon seltene und wenig constante Formen sind, und dass deshalb eine Anomalie wie die vorliegende nicht befremdlich erscheint.

Der vollkommen aus dem Gestein gelöste, neue Kelch ist noch mit der Kelchdecke versehen, der Ventraltubus ist allerdings abgebrochen. Da die Kelchdecke dieser Form bisher unbekannt war, so ist der Fund schon aus diesem Grunde von Interesse. Er zeigt ausserdem einige Organisationsverhältnisse, welche weitere phylogenetische Wichtigkeit haben. Die Kelchdecke ist nebenstehend in ca. 4-facher Vergrösserung abgebildet. Sie zeigt aussen die 5 Radialia mit dem gesonderten Axialloch; dem Radiale IV sitzt noch das erste Brachiale auf. Zwischen den Radialien V und I zeigt sich das grosse Lumen des abgebrochenen Ventraltubus, welcher aussen von 3 Analplättchen der Kelchwand, nämlich dem rechts gelegenen Paranale und 2 über dem Anale selbst folgenden Plättchen, seitlich an den Radialien von je einem und ventral von der Kelchseite aus von 3, in Summa also an seiner Basis von 8 Plättchen umgeben ist. Es scheint, dass sich in der darüber gelegenen Zone zwischen den 3 Innenplättchen noch 2 weitere einschalten würden. Die die ventralen Armrinnen überdachenden Saumplättchen sind fest und auch wohl zu Lebzeiten des Thieres unbeweglich mit einander verbunden gewesen. Die durch die Saumplättchen gekennzeichneten Rinnen convergiren auf der dem Ventraltubus abgewendeten Kelchseite in der Weise, dass sie neben dem Tubus die Mitte der Kelchdecke für den Madreporiten frei lassen. Derselbe wölbt sich knopfartig vor und ist in Folge seiner Structur auch an seiner Farbe und Trübung leicht kenntlich. Er stellt das Orale des analen Interradius dar, wie ich an anderer Stelle aus der vergleichenden Morphogenie der Fistulaten nachweisen zu können glaube. Die Punktirung der Siebplatte ist schematisch gezeichnet, um sie als solche kenntlich zu machen. An dem mir vorliegenden Exemplar ist die Oberfläche derselben nicht so erhalten, dass man die ursprüngliche Ausmündung der wahrscheinlich gekrümmten Röhren klar erkennen könnte.

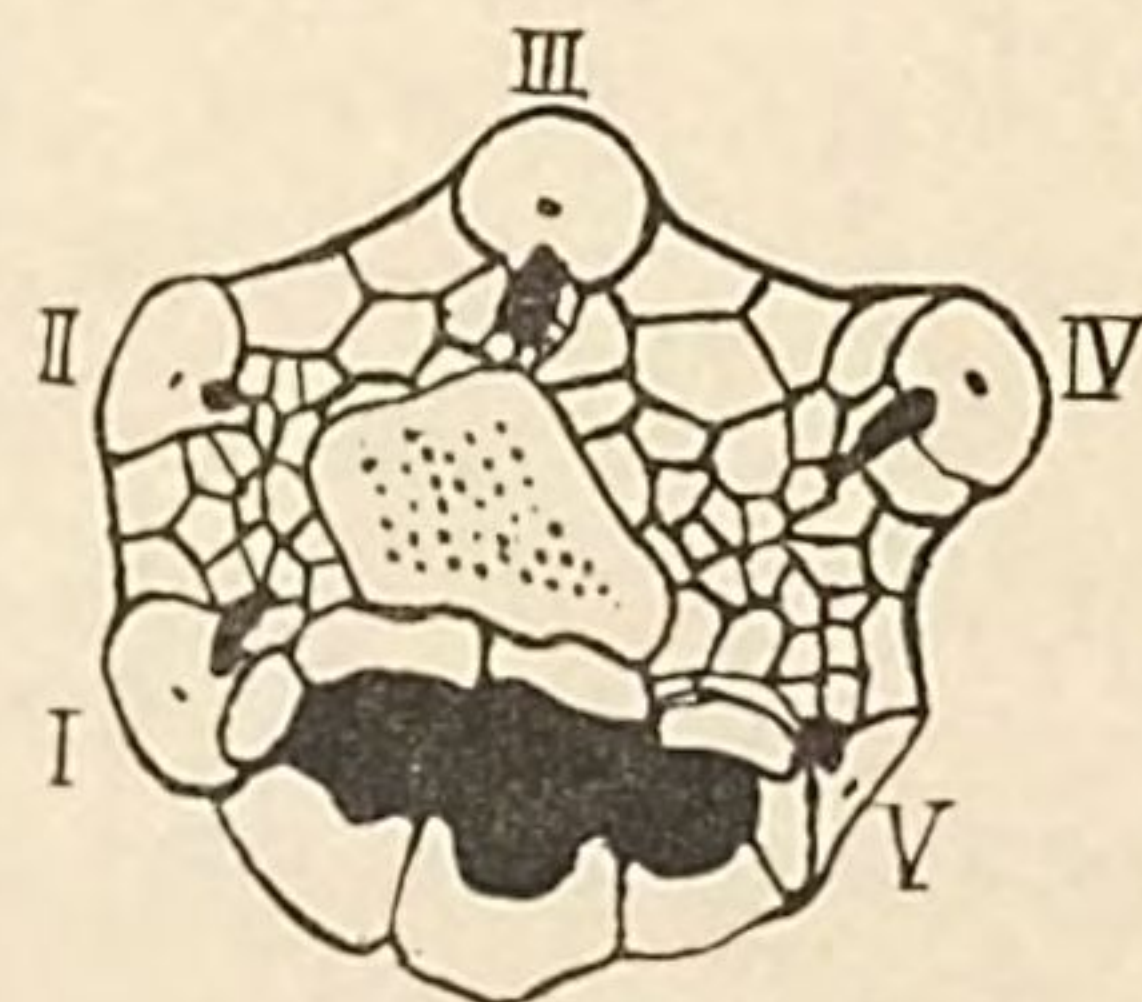


Fig. 17.

In der geringen Grösse und der Anordnung der Spannleisten stimmt unser Exemplar mit dem von L. SCHULTZE beschriebenen genau überein. Die Gelenkfläche für den Stielansatz ist sehr kräftig radial gestreift; der grosse Nahrungskanal hat einen gerundet pentagonalen Umriss. Das einzige mir vorliegende Exemplar stammt aus dem Mitteldevon von Gerolstein und befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Parisocrinus canaliculatus n. sp.

Diese Art ist basirt auf einen kleinen, Fig. 18 in doppelter Grösse abgebildeten Steinkern eines Kelches, der die Zusammensetzung von *Parisocrinus* klar erkennen lässt. Von den übrigen Arten des deutschen Devon unterscheidet er sich durch die ebene Form der Kelchplatten und die Grösse und steile Stellung der

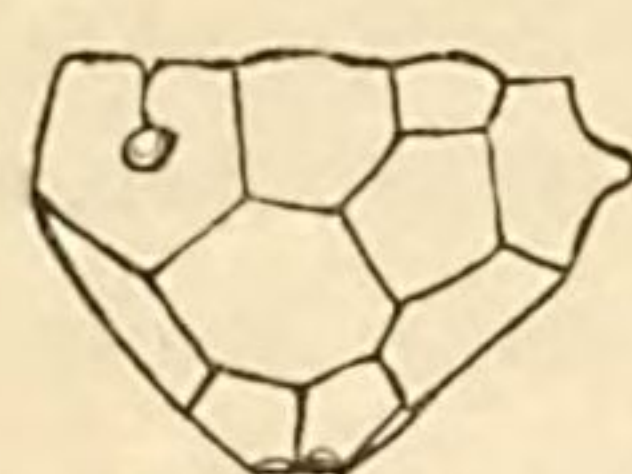


Fig. 18.

Radialia. Am auffallendsten ist zumal bei diesem Erhaltungszustande das Axialloch der Radialia, dessen Ausfüllung am Steinkern als grosser Zapfen auf der Mitte derselben hervortritt. Bemerkenswerth ist, dass das links gelegene Radiale oberhalb des Axialkanales eine nach oben in einen Schlitz auslaufende Verschmelzungsnaht erkennen lässt. Dieselbe ist auch an den Radialien II—IV der hier nicht abgebildeten Gegenseite sichtbar. Auf der in der Figur dargestellten Analseite sind die drei Analia deutlich. Das Exemplar stammt aus unterdevonischem Sandstein von Niederrahnstein und befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Sphaerocrinus F. RÖMER.

Das von F. RÖMER¹⁾ der Gattung zu Grunde gelegte Exemplar war ebenso wie die von GOLDFUSS²⁾ abgebildeten Stücke nicht deutlich genug erhalten, um über die Zusammensetzung des Kelches und der Kelchdecke vollkommenen Aufschluss zu gewähren. J. MÜLLER³⁾ und L. SCHULTZE⁴⁾ haben zwar die Organisation der typischen Art, *Sphaerocrinus geometricus* GOLDF., trefflich vervollständigt, aber doch die durchgreifenden Unterschiede dieser Form gegenüber den *Poteriocriniden* nicht erkannt, sondern dieselbe entgegen der RÖMER'schen Auffassung direct zu *Poteriocrinus* gestellt. Es lag das daran, dass man in jener Zeit die Zusammensetzung der Kelchtäfelchen als das einzig ausschlaggebende Moment für die systematische Gruppierung der Crinoiden betrachtete. WACHSMUTH und SPRINGER hatten die Gattung *Sphaerocrinus* zunächst sehr verkannt⁵⁾ und ebenso wie früher GOLDFUSS, PHILLIPS und AUSTIN mit *Cyathocrinus* vereinigt, später⁶⁾ aber dieselbe mit Vorbehalt rehabilitirt, indem sie darauf hinwiesen, dass seine Radialia von einem Kanal durchbohrt seien. Das ist allerdings der Fall,

1) Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fauna des devonischen Gebirges am Rhein. (Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 8. 1851. p. 366 t. 2 f. 1.)

2) Petrefacta Germaniae. I. pag. 189 t. 58 f. 5.

3) Neue Crinoiden aus dem Eifler Kalke, l. c. pag. 354; l. c. pag. 250 t. 2 f. 4—7, t. 4 f. 1—3.

4) Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 51 t. 5 f. 6—7, t. 7 f. 7.

5) Revision of the Palaeocrinoidea. I. 1879. l. c. pag. 306.

6) Ibidem. III. Sect. 2. 1886. l. c. pag. 150.

könnte aber allein nicht ausschlaggebend sein, da bei *Cyathocrinus* dasselbe vorkommt. *Sphaerocrinus* besitzt aber noch eine Anzahl anderer Eigenthümlichkeiten, die, von F. RÖMER nur theilweise angedeutet, von J. MÜLLER und L. SCHULTZE ausführlich besprochen worden sind.

Die nachfolgenden Angaben stützen sich auf circa 50 Kelchkapseln in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin, unter denen sich die Original-Exemplare zu der Arbeit J. MÜLLER's befinden.

Der Infrabasalkranz wurde von F. RÖMER als aus drei Stücken zusammengesetzt beschrieben, die späteren Beschreiber gaben demgegenüber fünf Infrabasalia an. Beide Angaben können auf richtigen Beobachtungen beruhen. Normal, d. h. weitaus in den meisten Fällen, sind 5 Infrabasalia vorhanden und deutlich von einander getrennt. Nicht ganz selten aber treten namentlich bei kleinen Formen Verschmelzungen im Infrabasalkranz ein, so dass bisweilen die Nähte bis auf die letzte Spur verschwinden. In solchem Falle nun verschmelzen bisweilen zwei Platten vollständiger mit einander als die übrigen, so dass thatsächlich, wie 2 Exemplare in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin zeigen, nur noch drei Nähte sichtbar sind und demnach, wie es F. RÖMER angab, nur drei Infrabasalia, zwei grössere doppelte und ein kleineres einfaches, vorhanden zu sein scheinen. Das aber sind, wie gesagt, Ausnahmen; als das Normale kann man die Gliederung des Infrabasalkranzes in 5 Stücke festhalten. Es liegt also hier der analoge Fall vor wie bei *Girsocrinus*, wo umgekehrt 3 Infrabasalia die Regel sind, gelegentlich aber, wie BATHER kürzlich nachwies¹⁾, auch eine Fünfteilung vorkommt.

Der Basalkranz besteht aus zweierlei Platten, erstens aus 3 schmäleren, pentagonalen²⁾ Basalien zwischen den Radialen I—IV und 2 breiteren, sechsseitigen Basalien an dem analen Interradius, also zwischen den Radialen IV—I.

Die Radialia sind von pentagonalem Umriss, die dem analen Interradius anliegenden verschmälert, besonders das Radiale V, dessen Gelenkfläche dadurch ganz an die anale Seite verschoben ist. Oberhalb des Mittelpunktes der Platten liegt die ovale, flach eingesenkte Gelenkfläche für die Arme, in deren Mittelpunkt sich das die Platte durchdringende, relativ grosse Axialloch befindet. Von dem Innenrande der Gelenkfläche geht die Ambulacralrinne nach dem Mittelpunkt der Kelchdecke zu. Die inneren Seitenflügel der Radialia sind in der Rinne nicht getheilt und lassen auch keine Naht erkennen.

Die Kelchdecke besteht aus zweierlei Theilen, erstens aus den 5 Oralien, welche je 2 Radialien aufrufen, und zweitens aus den Deckplättchen der Ambulacralrinnen.

Die 5 Oralien haben eine unregelmässig-dreieckige Gestalt und sind von sehr verschiedener Grösse. Mit der bisweilen in der Mitte etwas vorspringenden Unterseite liegen sie je 2 Radialien ventralwärts an. Die nach der Mitte der Kelchdecke vorspringenden Ecken sind an den beiden mir vorliegenden Kelchdecken von den Deckplättchen der Ambulacralrinnen begrenzt. Ich glaube nicht, dass sie sich gegenseitig unter den Ambulacralrinnen berühren, wie bei *Cyathocrinus* u. a., sondern dass sie durch die nach der Mitte zu fast verschmelzenden Deckplättchen zusammengehalten wurden.

Das Orale im Interradius V—I ist erheblich grösser als die übrigen und von unregelmässig gestellten Poren durchsetzt, es functionirt also als Madreporit, wie dies auch bei verschiedenen Arten von *Cyathocrinus* beobachtet ist. Nach Tränkung mit einer Mischung von Alkohol und Glycerin sind diese Poren mit vollster Deutlichkeit wahrzunehmen. An der pag. 69 Fig. 19 von oben dargestellten Kelchdecke zähle ich in diesem Orale

1) Crinoidea of Gotland. l. c. pag. 152.

2) Da die Unterseite an den Grenzen je zweier Infrabasalien nicht merklich vorspringt, sondern eben oder nur leicht geschwungen ist, so habe ich diese Stelle nicht als Ecke gezählt, wodurch sich für diese und die breiteren Basalien meine Angabe der Zahl der Ecken gegenüber denen meiner Vorgänger um eins verringert.

wenigstens 100 Poren. Dieselben müssen die Platte nicht in geradem, sondern in gewundenem Verlauf durchdringen, auch scheinen Verzweigungen von Porengängen vorzukommen. Dieselben sind übrigens regellos angeordnet, bisweilen stehen mehrere in einer Reihe neben einander, bisweilen bleiben grössere Stellen ganz frei davon.

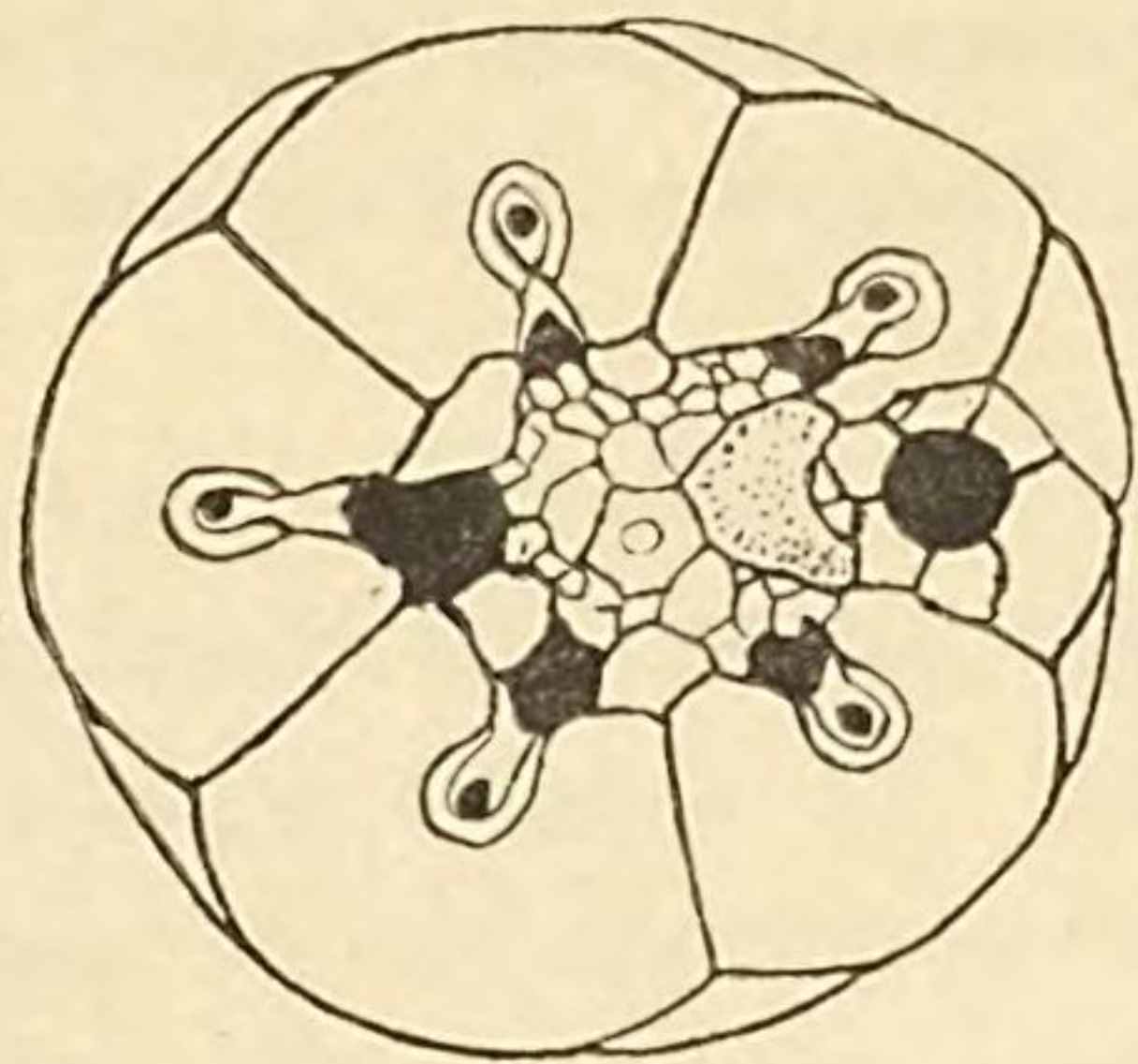


Fig. 19.

Im Ganzen nimmt ihre Häufigkeit nach dem Rande etwas zu. An einem zweiten Stück ist der Madreporit erheblich grösser, wie überhaupt die ganze Ventralseite weniger zusammengedrängt erscheint. An ihm dürfte mindestens die doppelte Zahl von Poren, also etwa 200–300, vorhanden sein. Hier scheinen sie auch gleichmässiger über die ganze Fläche des Orale vertheilt zu sein. Die regellosen, wurmförmigen Biegungen beobachtete ich hier ganz direct, da die obere Schicht der Platte zum Theil zerstört ist, und man die Poren dann häufig flach verlaufen sieht. Das Lumen der Röhren, die natürlich nur an ihrer Infiltration mit Farbstoffen zu erkennen sind, ist stets ungemein gering, so dass die Poren trotz ihrer grossen Zahl auf dem kleinen Raum von etwa 8–12 qmm nicht besonders gedrängt erscheinen.

Die Deckplättchen der Ambulacralrinnen sind nur im inneren Theil der letzteren erhalten, während sie im äusseren herausgebrochen sind. Ich schliesse daraus, dass die letzteren nicht fest inserirt waren und sich deshalb beim Abbrechen der Arme leicht loslösten. Die inneren, hier erhaltenen Plättchen dürften dagegen nach der Mitte zu immer fester mit einander und mit den Oralien verschmolzen gewesen sein. Dieselben wachsen an dem Fig. 19 abgebildeten Exemplar nach innen an Grösse, so dass die Mitte der Oberseite von einer ziemlich grossen Platte eingenommen wird, die dadurch ihre vollste innere Festigung beweist, dass sie mit einem kräftigen Höcker besetzt ist. An den peripheren Theilen dieser zuerst einheitlich scheinenden Platte bemerke ich indessen bei starker Vergrösserung nach Tränkung mit Glycerin und Alkohol noch feine Verschmelzungsnähte ursprünglich getrennter Plättchen. Diese Thatsache zeigt deutlich, dass die intraoralen Skelettheile der Fistulaten, auch wenn sie erhebliche Grösse erreichen, nur als verschmolzene Deckplättchen der Ambulacralrinnen aufzufassen sind. Der Verschmelzungsprocess selbst aber beweist, dass diese Skeletstücke unbeweglich an einander, der Mund und die adoralen Theile der Ambulacralrinnen also auch hier unter der Kelchdecke lagen; dieselben würden demnach nicht unter den NEUMAYR'schen Begriff der „Epatococrineen“ fallen können¹⁾.

Das Analsystem von *Sphaerocrinus* ist zwar von L. SCHULTZE durchaus zutreffend beschrieben worden, aber es verdient meines Erachtens hervorgehoben zu werden, dass die Kelchkapsel keinen Ventraltubus besass, sondern dass die Analöffnung unmittelbar in der Kelchwandung lag. Constant finden sich unterhalb des Anus in der Kelchwandung in der bekannten Stellung drei Analplatten²⁾, von denen die unterste, fünfseitige, die grösste ist. Zwischen ihr und dem Radiale I liegt eine etwas kleinere, deren Umriss ungefähr quadratisch ist. Zwischen dieser und dem Radiale V liegt auf der untersten Analplatte ruhend, ein sehr viel kleineres Plättchen von mehr dreiseitiger Form. Diese beiden Platten umschliessen den hinteren Rand der Analöffnung bzw. des Raumes, der nur von beweglichen Verschlussstücken des Afters bedeckt wurde. Der Oberrand der rundlichen Oeffnung wird nicht immer, wie L. SCHULTZE angiebt, von 3 Platten umschlossen, sondern von einer wechselnden Zahl. In einem Falle sind es nur 2, in einem anderen 4 Plättchen, und bei diesem letzteren Exemplar nimmt sogar noch das

1) M. NEUMAYR, Die Stämme des Thierreiches. pag. 462.

2) WACHSMUTH und SPRINGER befanden sich also in einem nach den sorgfältigen Beschreibungen von J. MÜLLER und SCHULTZE schwer verständlichen Irrthum, wenn sie behaupteten, dass der Kelch von *Sphaerocrinus* genau so gebaut sei, wie der von *Cyathocrinus*.

Radiale V an der Umgrenzung des Loches Theil (vergl. Fig. 20). Der Rand des Loches ist auf allen Plättchen zu einer Leiste angeschwollen, welche jedenfalls die Insertionsstelle für die beweglich ansitzenden Verschlussstücke bildete. Dass diese den Anus umgebenden Platten so inconstant in Form und Anordnung sind, zeigt recht deutlich den Unterschied ihrer physiologischen Bedeutung gegenüber den sehr constant gelagerten Platten des armtragenden Kelches. Da den Analplatten im Einzelnen eine besondere physiologische Bedeutung abgeht, so fehlt ihnen auch nahezu jeder morphologische Werth.

Die starre Umgrenzung und der aufgeworfene Rand der beschriebenen Oeffnung schliessen, wie ich noch hervorheben möchte, die Annahme aus, dass hier ein eigentlicher Tubus aufsasse, da in diesem Falle immer ein allmähliches Herauswölben der analen Platten und ein Uebergang der letzteren in die Platten des Tubus zu beobachten ist. Dass nun hier bei einem typischen Fistulaten ein freier Ventral- oder Analtubus vollkommen fehlt, erscheint mir nach der von mir anderwärts vertretenen Auffassung dieser Verhältnisse in keiner Weise befremdlich, da ich die Bildung eines Anal- bzw. Ventraltubus eben nur für ein, ich möchte fast sagen, individuelles Auskunftsmittel halte, um für die Unterbringung des Darmes den nöthigen Raum zu schaffen. Wo eben die Kelchwandungen unter dem Einfluss der Arme zu eng werden, stülpt sich der Enddarm heraus. Dies geht bei den Fistulaten häufig so weit, dass nicht nur der ganze Darmtractus, sondern wahrscheinlich fast die ganze centrale Leibeshöhle in diese Ausstülpung hineinrückt. Aus diesem Grunde bezeichne ich auch diese Ausstülpung bei den Fistulaten und Pentacrinoideen als Ventraltubus und nicht als Analtubus, wie bei den Cladocrinoideen, bei denen dieselbe sicher immer nur zur Aufnahme des Enddarmes diene.

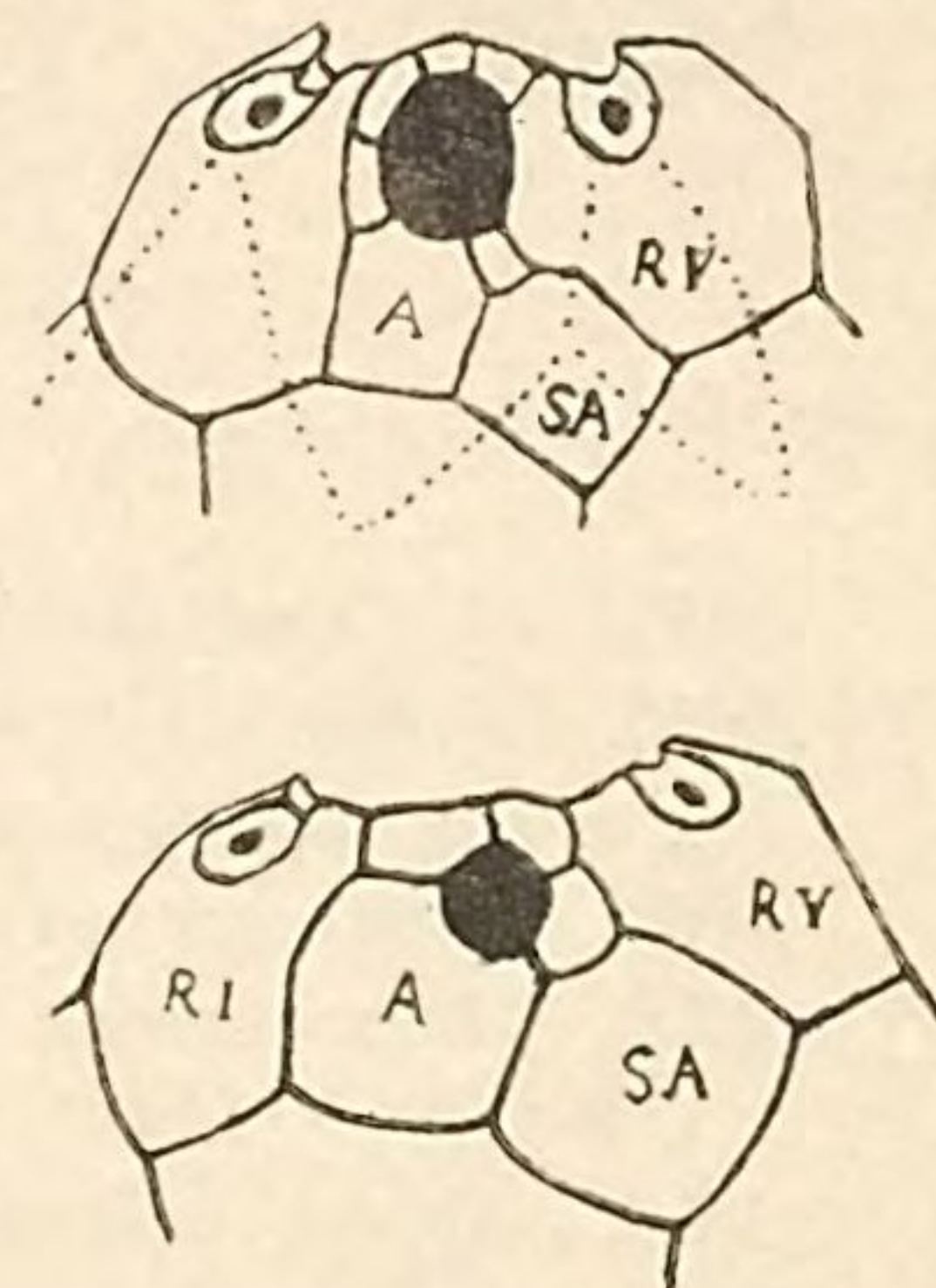


Fig. 20.

Dass nun hier bei *Sphaerocrinus* anale Platten in so bedeutender Entfaltung im Kelch vorhanden sind, zeigt deutlich, dass deren Function nicht, wie F. A. BATHER ¹⁾ annahm, ausschliesslich darin besteht, dem Ventraltubus den nöthigen Raum zum Ansatz am Kelch zu verschaffen. Sie können eben auch ohne Ventraltubus vorhanden sein, weil sie, wie ich glaube, lediglich dazu dienen, dem schräg unter der Oberfläche des Kelches aufsteigenden Darm Platz zu schaffen. Wird ein Kelch sehr weit, wie z. B. bei *Codiocrinus*, so können auch sie verschwinden; ebenso wie bei den Articulaten, bei denen die Loslösung der Kelchdecke von dem Kelch den nöthigen Raum schafft. Zudem wird immer eine kräftige Entwicklung der Arme der Einschiebung interrader Platten entgegenwirken und zwischen ihnen gelagerte möglichst zu verdrängen suchen, weil dieselben einer gleichmässigen Vertheilung des Armdruckes im Kelch im Wege stehen. Die geringe Entwicklung der Arme und die Kugelform des Kelches bei *Sphaerocrinus* erklären es, dass sie sich hier erhalten haben.

Die Arme sind unbekannt; sie waren unzweifelhaft dünn und öfters dichotomisch gegabelt.

Der Stiel ist ebenfalls unbekannt, dürfte aber, nach der Ansatzfläche an der Infrabasis zu urtheilen, oben schwach fünfkantig und dann rund gewesen sein. Der Axialkanal ist fünfklappig, aber ziemlich eng zusammengezogen. An einem Exemplar der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin ist derselbe pathologisch sechslappig.

Eine andere pathologische Bildung, die in der Einschaltung einer kleinen, sechsten Basalplatte besteht, ist gelegentlich von Eck erwähnt worden, hat aber kein besonderes morphologisches Interesse.

Was nun die systematische Stellung von *Sphaerocrinus* betrifft, so ist zunächst an der Selbstständigkeit

1) On British fossil Crinoids. II. The classification of the Inadunata Fistulata. (Annals and Magazine of Natural History. Ser. 6. Vol. V. 1890. pag. 330.)

dieser Gattung nach der oben gegebenen Darstellung nicht zu zweifeln. Von *Cyathocrinus* ist sie durch die Zahl der Analplatten und die Lage und Bildung des Afters, von *Poteriocrinus* durch die kugelige Form der dünnwandigen Kelchkapsel und die Entwicklung der Arme scharf geschieden. Andererseits schliesst sie sich in den letztgenannten Merkmalen durchaus an die *Cyathocriniden* im weiteren Sinne und im Besonderen an Formen wie *Parisocrinus*, *Bactrocrinus* und *Atelestocrinus* an.

Sphaerocrinus geometricus GOLDFUSS sp.

- 1826—33. *Cyathocrinites geometricus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae. pag. 135 t. 58 f. 5.
 1851. *Sphaerocrinus geometricus* F. RÖMER, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fauna des devonischen Gebirges am Rhein. l. c. pag. 366 t. 2 f. 1.
 1853. *Sphaerocrinus stellatus* SCHNUR in STEININGER, Geognostische Beschreibung der Eifel. pag. 38.
 1856. *Poteriocrinus hemisphaericus* J. MÜLLER, Neue Crinoiden aus dem Eifler Kalke. l. c. pag. 354; l. c. pag. 250—253 t. 2 f. 4—7, t. 4 f. 1—3.
 1861. *Sphaerocrinus trabeculatus* F. A. QUENSTEDT, Epochen der Natur. pag. 327.
 1866. *Poteriocrinus geometricus typus*, var. *reticularis*, var. *ornata*, var. *concentrica* L. SCHULTZE, Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 52 t. 5 f. 6, t. 7 f. 7.
 1876. *Sphaerocrinns geometricus*, *geometricus-trabeculatus*, *concentricus* F. A. QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands. Asteriden und Encriniden. pag. 535 t. 108 f. 69—74.
 1879. *Cyathocrinus geometricus* WACHSMUTH und SPRINGER, Revision of the Palaeocrinoidea. I. l. c. pag. 308.
 1876—80. *Sphaerocrinus geometricus* ZITTEL, Handbuch der Paläontologie. I. pag. 353.
 1886. (?) *Sphaerocrinus geometricus* WACHSMUTH und SPRINGER, Revision of the Palaeocrinoidea. III. Sect. 2. l. c. pag. 150.
 1892. *Parisocrinus geometricus* F. A. BATHER, On British fossil Crinoids. VIII. (Annals and Magazine of Natural History. Ser. 6. Vol. IX. pag. 209.)

Die systematische Beurtheilung dieser Art ist, wie vorstehendes Synonymen-Verzeichniss zeigt, noch nicht zur Ruhe gekommen; es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass nach der obigen Besprechung der Gattung der Name der Art *Sphaerocrinus geometricus* GOLDFUSS sp. zu lauten hat. Auf die Eigenschaften derselben brauche ich nach den sorgfältigen Beschreibungen und Abbildungen derselben seitens J. MÜLLER und L. SCHULTZE nicht näher einzugehen.

Sphaerocrinus laevigatus n. sp.

Kelch schüsselförmig. Die Kelchplatten, besonders die unteren, gewölbt, ohne Sculptur. Basalia sechs-, bezw. siebenseitig.

Andere als die genannten Eigenthümlichkeiten besitzt die neue Art gegenüber *Sphaerocrinus geometricus* allerdings nicht, aber dieselben sind ausreichend, um sie von ihm zu trennen. Der Kelch erhält dadurch, dass er nicht kugelig aufgetrieben ist, sondern schüsselförmig ansteigt, einen anderen Habitus als der von *Sphaerocrinus geometricus*. Der Infrabasalkranz ist dabei nicht seitwärts, sondern schräg aufwärts gerichtet und greift mit scharf vorspringenden Ecken in den Basalkranz ein. Die Basalia sind gross, nach ihrer Mitte zu kräftig vorgewölbt, also an den Nähten eingesenkt, im Uebrigen ebenso geformt und ange-

ordnet wie bei der anderen Art. Das Gleiche gilt von den Analplatten. Auch die Afteröffnung lässt sich durch ihren Unterrand feststellen und liegt wie bei *Sphaerocrinus geometricus*. Die Radialia treten an den Gelenkflächen der Arme kräftig hervor; diese letzteren müssen kräftiger gewesen sein als bei *Sphaerocrinus geometricus*, wie ihre breiteren und tiefer eingesenkten Gelenke beweisen. Das Axialloch ist verhältnissmässig gross, die Ambulacralfurche kurz, sodass der Raum für die Kelchdecke breiter wird als bei voriger Art. Wenngleich nach alledem die Form sich als ein echter *Sphaerocrinus* erweist, so gleicht doch ihr Habitus vollkommen dem eines normalen Cyathocriniden, z. B. *Cyathocrinus laevis* J. MÜLLER. Unter diesen Umständen steht sie also dem Typus der Cyathocriniden näher als *Sphaerocrinus geometricus* und kann wohl als die Uebergangsform zu dieser sehr specialisirten Art aufgefasst werden. Fig. 21 stellt die neue Art in seitlicher Ansicht wenig vergrössert dar.

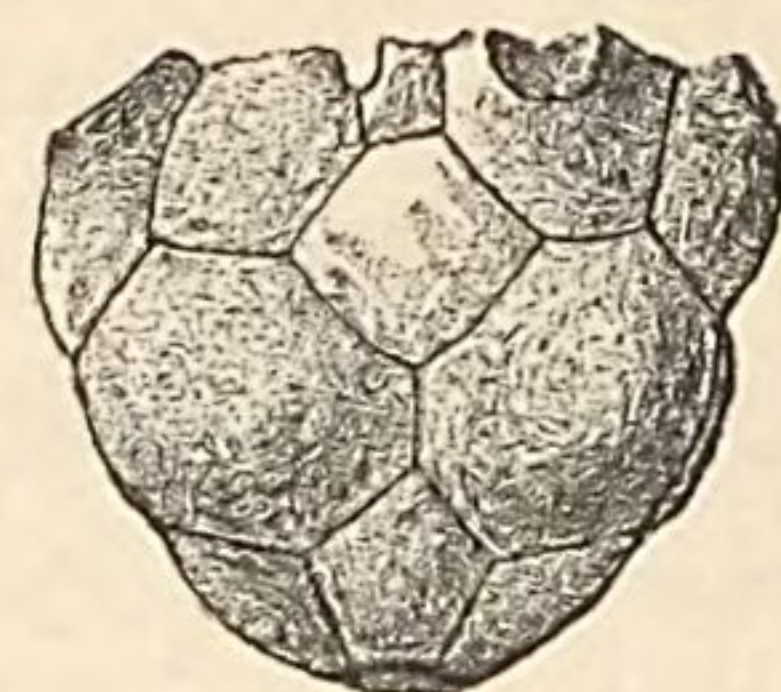


Fig. 21.

Das einzige Originalexemplar stammt aus dem Mitteldevon von Kerpen in der Eifel und befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Gastrocomidae.

Schon F. RÖMER hatte den Eigenthümlichkeiten der Gattung *Gastrocoma* GOLDFUSS durch Aufstellung einer Familie, der *Gastrocomidae*¹⁾, Rechnung getragen, deren Selbstständigkeit von allen späteren Autoren anerkannt worden ist. v. ZITTEL²⁾ vereinigte in derselben die Gattungen *Gastrocoma* GOLDFUSS, *Achradocrinus* L. SCHULTZE, *Myrtillocrinus* SANDBERGER, *Codiocrinus* L. SCHULTZE und fasste dieselbe unter folgender Definition zusammen: „Kelch klein, irregulär, mit dicyclischer oder monocyclischer Basis, aus 1 oder 3 Infrabasalien, 5 Basalien, 5 Radialien und 1 oder mehreren Analien bestehend. Kelchdecke gewölbt oder eben, aus einer mässigen Zahl solid verbundener Täfelchen gebildet. Stiel meist vierkantig, mit vierstrahligem Nahrungsanal.“

Wenn man mit WACHSMUTH und SPRINGER und F. A. BATHER *Codiocrinus* aus diesem Kreise entfernt und von dem später zu besprechenden *Myrtillocrinus* absieht, so sind die dann übrig bleibenden Gattungen *Gastrocoma*, *Achradocrinus*, sowie der von L. SCHULTZE, WACHSMUTH und SPRINGER u. A. hierher gerechnete *Nanocrinus* meines Erachtens in erster Linie dadurch ausgezeichnet, dass ihr After in der Seitenwand des Kelches liegt, der untere Basalkranz mehr oder weniger reducirt und die Gelenkfläche der wahrscheinlich stark verästelten Arme von einem gesonderten Axialkanal durchbohrt ist. Die Gesammtheit dieser und die fast regelmässige Anwesenheit einiger weiterer Eigenthümlichkeiten verleiht diesen kleinen Kelchkapseln ein sehr eigenthümliches Gepräge. Der Madreporit ist, soweit er beobachtet werden konnte, sehr gross und tritt knopfartig auf der Kelchdecke vor. Mit Ausnahme von *Achradocrinus*, bei welchem auch der Infrabasalkranz noch typisch entwickelt ist, ist der Stiel von einem mittleren, grossen und 4 kleineren, seitlichen Axialkanälen durchbohrt und aussen dementsprechend vierkantig.

Mit den *Larvata* in dem von mir präcisirten Sinne haben die Gastrocomiden nur das gemein, dass ihr Basalkranz in Reduction begriffen ist, und die eigenthümliche Anordnung der Axialgefässe im Stiel bei einer Form der Larvaten wiederkehrt. Bei beiden finden wir aber, abgesehen von anderen Unterschieden, wie z. B. in der Lage des Afters, so verschieden gebaute Arme, dass von einer näheren Verwandtschaft keine Rede sein kann. Gegenüber der BATHER'schen Auffassung der Gastrocomiden als „Monocyclica“ muss ich hervorheben, dass bei ihnen

1) Für die frühere Schreibweise *Gasterocomidae* und *Gasterocoma* ist hier die richtige *Gastrocomidae* und *Gastrocoma* gewählt.

2) Handbuch der Paläontologie. I. pag. 363. — Die obige Definition ist mit den hier gebrauchten Bezeichnungen wiedergegeben.

stets ein unterer Basalkranz vorhanden und bei *Achradocrinus*, der sicher hierher gehört, sogar sehr wohl entwickelt ist. Auch in ihren sonstigen Eigenschaften vermag ich eine nähere Beziehung der Gastrocomiden zu den von BATHER mit ihnen zusammengestellten Gattungen *Symbathocrinus*, *Stortingocrinus* und *Belemnocrinus* nicht zu erkennen.

Wenn man einen Formenkreis phyletisch von anderen ableiten will, so kann man naturgemäss nicht von den jüngsten oder specialisirtesten Formen desselben ausgehen, sondern von den ältesten, bzw. bei gleichalterigen von denjenigen, deren Organisation normalen Typen am Nächsten steht. Wenn wir die als zusammengehörig betrachteten Gastrocomiden mit einander vergleichen, so ordnen sie sich von selbst in eine Reihe, deren Endglied, wenn wir zunächst von dem später besprochenen *Scoliocrinus* absehen, *Nanocrinus* bilden muss. Diese Gattung entfernt sich am Weitesten von allen bekannten Crinoiden, ist also als die specialisirteste jener 3 Formen zu betrachten. Bei *Gastrocoma* vermissen wir schon einige der auffälligen Eigenthümlichkeiten von *Nanocrinus*, und bei *Achradocrinus* finden wir in der Lage des Afters und des Madreporiten, der Form der Gelenke für die Arme, dem Bau der Kelchdecke wohl noch die wichtigsten Eigenschaften der Familie, aber die Aehnlichkeit dieser Form mit Cyathocriniden, wie *Sphaerocrinus*, ist zu auffallend, als dass man sich dem Zwange dieser Uebereinstimmung entziehen könnte.

Es kann sonach nicht zweifelhaft sein, dass die Gastrocomiden durch Formen, wie *Achradocrinus*, *Lecythiocrinus* und *Sphaerocrinus* mit den Cyathocrinaceen verbunden und als aberranter Seitenzweig dieses Formenkreises zu betrachten sind. Trotz dieser unverkennbaren Uebergänge entfernen sich aber die Gastrocomiden in ihrem Gesamthabitus in sehr auffälliger Weise von den Cyathocrinaceen und von den Fistulaten überhaupt, so dass man Bedenken tragen konnte, sie einem der bisher unterschiedenen Formenkreise derselben einzuschalten. Ihre Eigenthümlichkeiten veranlassten WACHSMUTH und SPRINGER, sie ihren *Inadunata larviformia* unterzuordnen und sie innerhalb dieser den Cupressocriniden als nächsten anzureihen. BATHER¹⁾ stellte sie, wie gesagt, mit einem Fragezeichen zu seinen *Inadunata monocyclica*. Die Unwahrscheinlichkeit dieser Auffassungen wurde bereits kurz erwähnt und soll durch die nachstehende Besprechung bestärkt werden.

Die *Gastrocomidae* sind kleine, irregulär gebaute Fistulaten, deren primäre Kelchkapsel dauernd erhalten bleibt und den Darm vollständig in sich aufnimmt; sie besteht aus einem mehr oder weniger verkümmerten Infrabasalkranz, 5 Basalien, 5 Radialien, denen in der Regel nur ein Anale eingeschaltet ist. Die Afteröffnung liegt in der Seitenwand des Kelches in wechselnder Höhe. Die Armansätze sind erheblich kleiner als die Radialia und, wie die Armglieder selbst, von einem grossen Axialkanal durchbohrt. Die Kelchdecke ist mit kleineren und grösseren Saumplättchen fest überdeckt. Die normalen Oralien sind von oben nicht sichtbar; der über dem After gelegene Madreporit tritt knopfartig hervor. Der Stiel ist von einem einfachen oder, und zwar in der Regel, von 5 in Quincunx gestellten Kanälen durchbohrt.

In dieser Begrenzung umfassen die Gastrocomiden die Gattungen:

Achradocrinus L. SCHULTZE.

Gastrocoma GOLDFUSS.

Nanocrinus J. MÜLLER.

Scoliocrinus nov. gen.

Die Gattungen *Epactocrinus* J. MÜLLER und *Ceramocrinus* J. MÜLLER sind schon von L. SCHULTZE als synonym mit *Gastrocoma* erkannt worden.

1) Crinoidea of Gotland. l. c. pag. 21.

Die Gattung *Myrtillocrinus*, die wiederholt in die Verwandtschaft von *Gastrocoma* gestellt wurde, besitzt weder ein Anale im Kelch, noch eine seitlich gelegene Afteröffnung und kann deshalb auch nicht provisorisch hier untergebracht werden. Dagegen kann ich im Folgenden den Kreis der Gastrocomiden um einen interessanten Typus vermehren, welcher den Endpunkt dieser retrograden Entwicklungsreihe bezeichnet. Da sich bei dieser neuen Form, *Scoliocrinus eremita*, durch Aufgabe der pentameren Symmetrie ein ähnliches Verhältniss den Gastrocomiden gegenüber entwickelt wie bei den Calceocriniden gegenüber den Heterocriniden, so könnte man geneigt sein den Vertreter der neuen Gattung zum Typus einer besonderen Familie zu erheben. Ich habe das im Folgenden nicht gethan, weil nur ein Vertreter desselben vorliegt, und dessen Eigenschaften durchaus in der Entwicklungsrichtung der ganzen Reihe liegen.

Da die Beschreibung der Kelchdecke von *Gastrocoma* seitens L. SCHULTZE¹⁾ zu Zweifeln an deren Richtigkeit Veranlassung gab, so möchte ich dazu Folgendes bemerken. WACHSMUTH und SPRINGER bezweifelten²⁾, dass eine so grosse Mannigfaltigkeit im Bau der Kelchdecke bestehen könnte, wie dies L. SCHULTZE von *Gastrocoma* angegeben hatte. Sie sagen l. c.: „The construction of the ventral side cannot be satisfactorily ascertained from SCHULTZE's figures. His figs. 1 f, and 1 i, on Pl. XII, which are said to represent the ventral surface of *Gasterocoma antiqua*, are so different from one another, that we believe there is a mistake in the figures. These figures differ again essentially from fig. 5 b, which is said to represent the same parts in *Gasterocoma gibbosa*.“

Dieses Bedenken wird auch dadurch nahe gelegt, dass in der Bezeichnung der betreffenden Figuren bei SCHULTZE thatsächliche Irrthümer untergelaufen sind, insofern daselbst t. 12 statt 1 g: 1 f, statt 1 h: 1 g zu lesen ist. Ferner stellt dann f. 1 i die Oberseite dieses, 1 f die Oberseite eines anderen Kelches dar. Die unter f. 1 f und 1 g stehende f. 1 d ist als 1 a zu bezeichnen. Gegenüber den hierdurch gestützten Zweifeln WACHSMUTH und SPRINGER's muss ich aber hervorheben, dass die Kelchdecke von *Gastrocoma* innerhalb der von L. SCHULTZE gezeichneten Grenzen schwankt, so dass die genannten f. 1 f und 1 i mit grösster Wahrscheinlichkeit zu *Gastrocoma antiqua* gehören dürften.

Von 4 mit Kelchdecke versehenen Exemplaren der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin zeigt eines ziemlich genau die Verhältnisse, welche SCHULTZE l. c. f. 1 i wiedergibt, ein anderes stimmt gut mit SCHULTZE's f. 1 f überein, während die beiden anderen die in nebenstehenden Fig. 22 a und b gezeichnete Oberseite aufweisen. Das Exemplar Fig. 22 a zeigt fast in der Mitte der

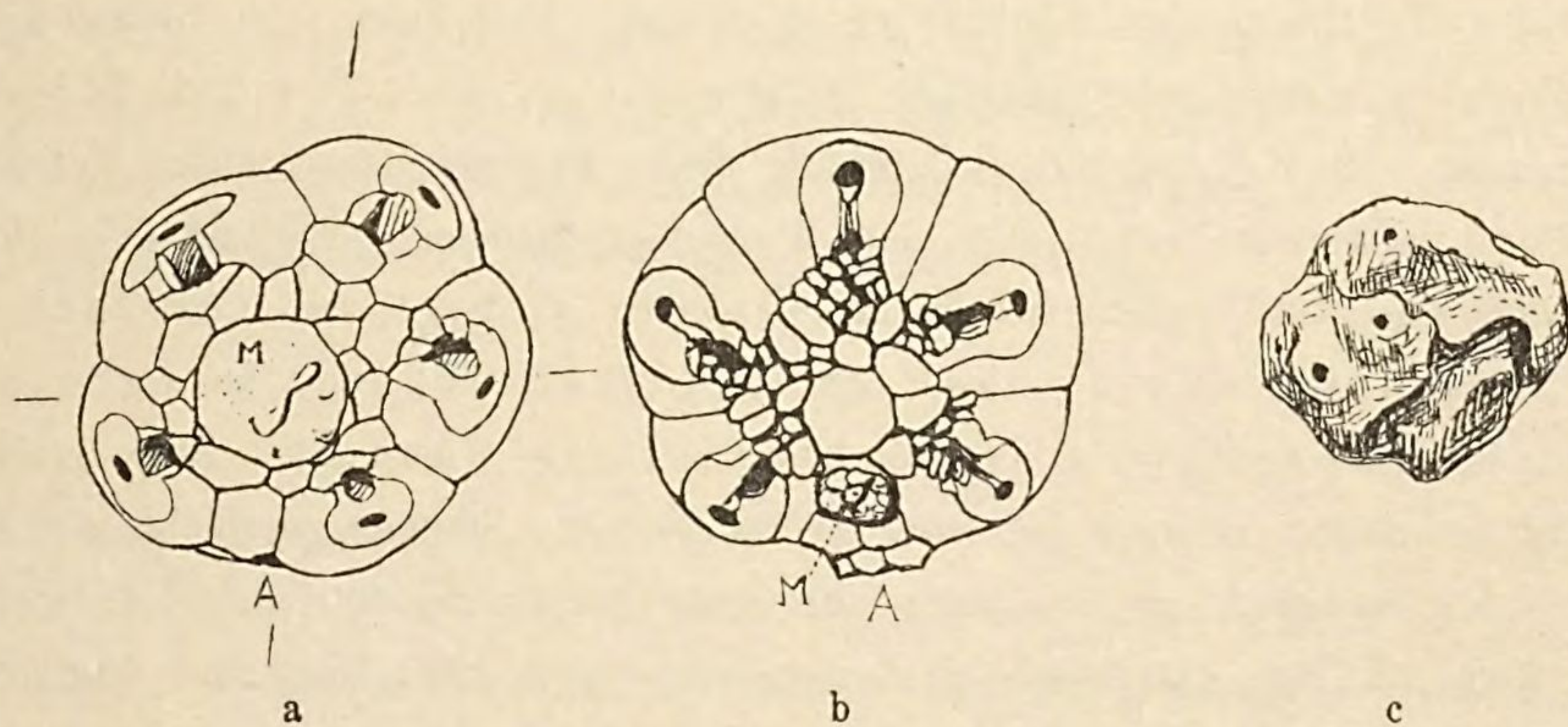


Fig. 22.

Kelchdecke den grossen mit *M* bezeichneten Madreporiten, der einen gewundenen Schlitz und feine Poren in mässig grosser Zahl und geringer Deutlichkeit erkennen lässt. Die ihn umgebenden Plättchen sind die centralen Deckplättchen der Ambulacralrinnen und als solche relativ gross. Schon diese auf Verschmelzungsprocesse zurückzuführende Grösse derselben beweist, dass sie eine unbeweglich verwachsene Kelchdecke bildeten. Die äusseren, die Ambulacral-

1) Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 95.

2) Revision of the Palaeocrinoidea. III. Sect. 2. 1886. l. c. pag. 107.

rinnen der Radialia überdeckenden Saumplättchen sind ausgefallen, da sie jedenfalls nach den Armansätzen zu beweglich wurden. Nur auf dem rechts gelegenen Radiale IV sind einige in etwas verschobener Lage haften geblieben; dieselben stehen, wie zu erwarten war, den inneren Deckplättchen an Grösse nach und werden nach aussen kleiner. Als normale Oralien kann man die in den Winkeln über je zwei Radialen gelegenen Plättchen kaum auffassen, da das über den Radialen II und III und das über III und IV gelegene seitlich zur Bedeckung der Ambulacralrinne dient. Ob die normalen Oralien unterhalb der Deckplättchen noch vorhanden sind, konnte ich bisher nicht mit Sicherheit feststellen. Da, wie erwähnt, das Orale über RV und RI bei den Cyathocrinaceen als Madreporit dient, so würde dieser hier allein von den 5 Oralien äusserlich sichtbar sein.

Die Kelchdecke des Exemplares Fig. 22 b erscheint auf den ersten Blick durchaus von der eben besprochenen abzuweichen, und in der That dürften nur bei wenigen Crinoiden die Unterschiede im Bau der Kelchdecke in so weiten Grenzen liegen wie hier. Vergleicht man aber die beiden Kelchdecken genauer, so ergibt sich leicht ihre Uebereinstimmung in den wesentlichen Punkten. Bei beiden ist ein knopfartiger Madreporit vorhanden, und die Kelchdecke wird von Deckplättchen gebildet, welche nach den Armansätzen zu kleiner werden. Der Unterschied gegenüber Fig. 22 a beruht nur darin, dass der Madreporit hier kleiner ist und mehr nach der Analseite zu liegt, sodass die Kelchdecke auch in ihrer Mitte von normaleren Deckplättchen überwölbt wird. Innerhalb dieser ist die Form und Gruppierung insofern eine abweichende, als in der Mitte der Oberseite eine relativ grosse Platte liegt und die kleineren Saumplättchen von den Armansätzen her weiter in die Kelchdecke hineingreifen. Die Plättchen sind übrigens im Gegensatz zu der Fig. 22 a abgebildeten Kelchdecke alle stark vorgewölbt. Zu bemerken ist noch, dass an diesem Exemplar wie an einem von L. SCHULTZE abgebildeten zwischen dem den After umgebenden Plättchenkranz und dem Madreporiten zwei neben einander liegende Analia vorhanden sind. Auch die von L. SCHULTZE bezüglich der Lage und Form der Afteröffnung gemachten Angaben kann ich durchaus bestätigen.

Besonderes Interesse verdient der Madreporit von *Gastrocoma*, wie besonders aus dem Fig. 22 c stärker vergrösserten Bilde eines solchen hervorgeht. Man erkennt auf seiner knopfförmig vortretenden und intensiver gefärbten Oberfläche eine schlitzartige Σ -förmige Einfaltung und neben derselben auf einigen buckelartigen Vorwölbungen kleine nadelstichartige Oeffnungen. An Fig. 22 a und 22 b sind entsprechende Verhältnisse zu beobachten. Eine eingehende Erläuterung dieser äusserst interessanten Verhältnisse würde hier zu weit führen; ich möchte daher nur hervorheben, dass die entsprechenden Verhältnisse bei dem Madreporit primitiver Crinoiden, wie *Hybocrinus*, und zahlreicher älterer Cystideen wiederkehren, und dass es sich in diesem Organ aller Wahrscheinlichkeit nach um den auch in der Ontogenie von *Antedon* auftretenden primären Rückenporus der Echinodermen handelt. Eine ausführliche Darlegung dieser Verhältnisse wird demnächst in einer grösseren Arbeit über die Stammesgeschichte der Crinoiden erfolgen.

Bezüglich des Stielbaues der Gastrocomiden möchte ich hervorheben, dass die Stellung der 4 seitlichen zu dem mittleren Axialkanal bei den verschiedenen Individuen sehr wechselt, die Axenstellung des Quincunx zum Kelchskelet also keine constante ist.

Scoliocrinus nov. gen.

Kelchbau extrem bilateral, indem in 2 benachbarten Radialen symmetrisch gestellte Arme entwickelt sind; die der 3 anderen fehlen. Die 2 Arme tragenden Radialia gross, mit grossem Axialloch auf den Gelenkflächen, von den 3 anderen, kleineren Radialia die 2 symmetrisch gelegenen gleich gross, das übrig bleibende noch kleiner. Dementsprechend nehmen die Basalia von dem unter den Armen gelegenen, grössten nach dem After zu

allmählich an Grösse ab; gegenüber dem grössten Basale ist dem Basalkranz ein accessorisches Plättchen eingeschaltet, welches die bilaterale Symmetrie auch im Basalkranz herstellt, aber zu den den Anus umstellenden Skeletstücken gehört. Der Infrabasalkranz ist deutlich entwickelt, aber in sich so innig verschmolzen, dass die ursprünglichen Theilungsnähte nicht mehr mit voller Sicherheit zu erkennen sind. Der Stielansatz zeigt einen mittleren und 4 nicht ganz von dem letzteren abgeschnürte, rundliche Axialkanäle. Der Kelch ist in der Symmetrieebene nach den armlosen Radialen zu gekrümmt. Die Afteröffnung liegt an der eingebogenen Seite des Kelches über dem in den Basalkranz eingeschalteten Stück; sie wird seitlich von den 2 kleinsten Basalien und oben von den 3 kleineren Radialien begrenzt. Auf sämtlichen dieser Plättchen sieht man flache Abschrägungen, auf denen jedenfalls die Verschlussplättchen des Anus inserirt waren.

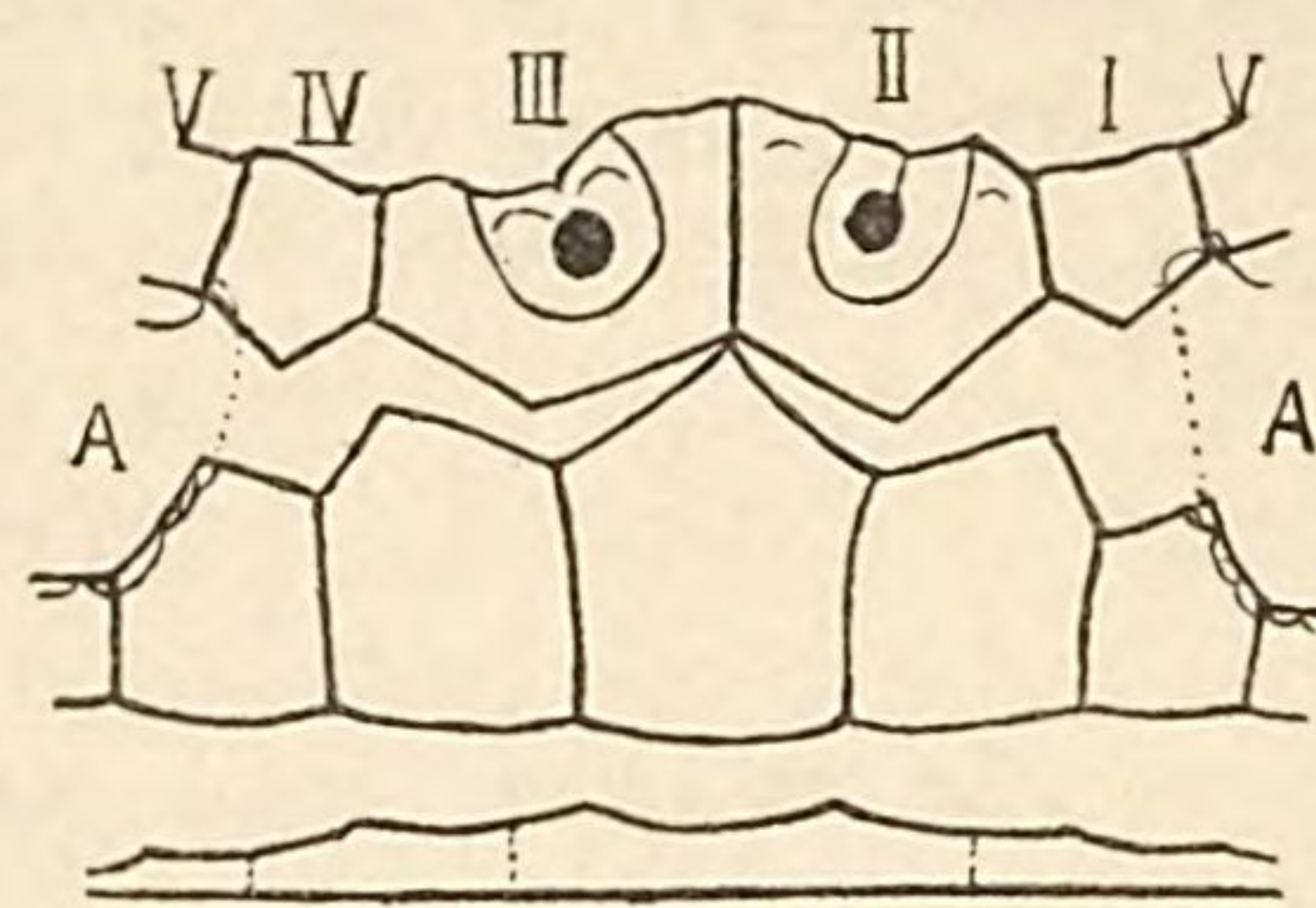


Fig. 23.

Das der neuen Gattung zu Grunde liegende Crinoid verdient in verschiedener Hinsicht Interesse. Zunächst möchte man geneigt sein, dasselbe für ein pathologisches Individuum zu halten, aber das, wenn auch ungewöhnliche, so doch in sich geordnete Lageverhältniss seiner einzelnen Skelettheile zu einander rechtfertigt meines Erachtens eine derartige Annahme nicht.

Das Correlationsverhältniss der Kelchtheile ist hier ebenso erreicht wie beispielsweise bei den Calceocriniden, und man glaubt naturgemäss im ersten Augenblick einen Vertreter dieser Abtheilung vor sich zu haben. Betrachtet man aber die Zusammensetzung des Kelches genauer, so überzeugt man sich sehr bald, dass sämtliche Organisationsverhältnisse denen der Calceocriniden im Einzelnen fremdartig gegenüberstehen. Das Vorhandensein von 2 Basalkränzen, die ausschliessliche Entwicklung zweier Arme, die Durchbohrung der Armgelenke, die Viertheiligkeit des Axialkanales im Stiel und der Infrabasis weichen so vollständig von den entsprechenden Eigenschaften der Calceocriniden ab, dass an irgend welche Beziehung beider nicht zu denken ist.

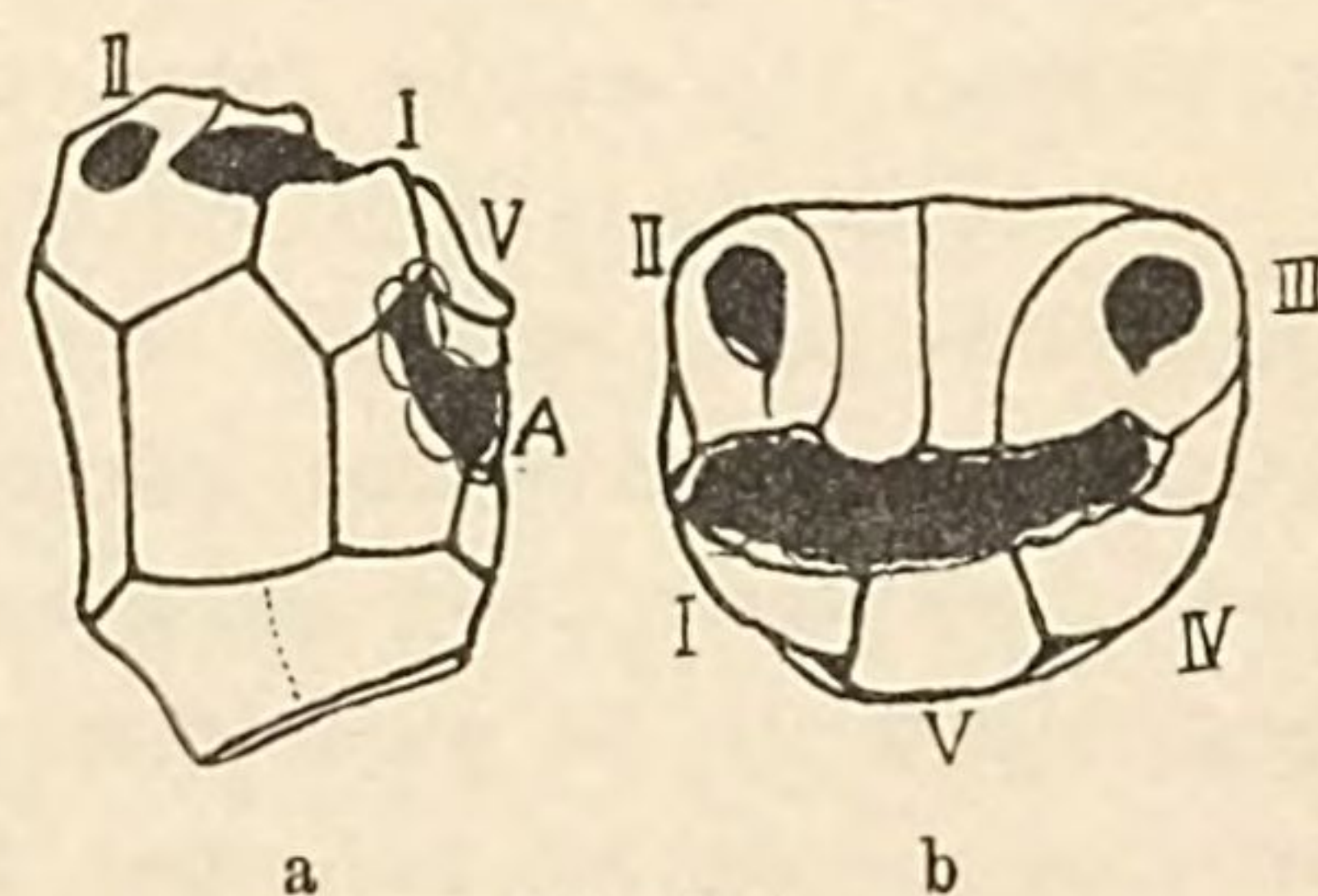


Fig. 24.

Dadurch aber stehen wir der physiologisch und systematisch bemerkenswerthen Thatsache gegenüber, dass in verschiedenen Formenkreisen der Fistulaten aberrirende Formenreihen entstanden, bei denen die einseitige Entwicklung einzelner Arme zu einer Aufgabe der radialen Entfaltung des Kelchbaues führte.

Scoliocrinus eremita n. sp.

Da nur eine Art der Gattung vorliegt, so beruht die Auswahl specifischer aus den generellen Characteren lediglich auf subjectiver Auffassung. Der Kelch des einen vorliegenden Exemplares ist Fig. 23 im Diagramm dargestellt und in Fig. 24 ungefähr in doppelter Grösse von der Seite und von oben abgebildet. Die Oberfläche der Skelettheile ist durchweg etwas corrodirt; an einzelnen Stellen beobachtet man ziemlich dicht und regelmässig gestellte dunkle Flecke, an deren Stelle namentlich auf dem Radiale IV kleine Grübchen auftreten, so dass diese Platte den Eindruck einer Madreporenplatte macht. Ich möchte aber glauben, dass eine zufällige, stärkere Imprägnirung einzelner Stellen zu einer leichteren Zersetzbarkeit und dadurch zur Bildung von Grübchen führte. Im Uebrigen scheint die Oberfläche glatt gewesen zu sein.

Das vierseitige, ziemlich weite Axialloch im Stielansatz ist so gestellt, dass die eine Axe des Kranzes ziemlich genau in der Symmetrieebene des Kelches liegt.

Im Infrabasalkranz glaube ich an den Fig. 23 eingezeichneten Stellen Spuren von ursprünglichen Trennungsnähten zu erkennen, kann sie aber nicht mit voller Sicherheit erkennen.

Das Exemplar, welches durch die von J. MÜLLER zusammengebrachte Sammlung in die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin gelangt ist, stammt aus dem mitteldeutschen Kalk von Pelm in der Eifel.

Dendrocrinacea.

Wie ich schon oben in der Einleitung zu den Cyathocrinaceen bemerkte, ist es mir bisher nicht möglich gewesen, klare Anhaltspunkte zu einer scharfen Trennung der Cyathocrinaceen und Dendrocrinaceen zu gewinnen. Immerhin möchte ich mich der von BATHER vertretenen Auffassung anschliessen, dass die letzteren die Stammformen der Poteriocriniden bilden, und im Verfolg dieser Ansicht annehmen, dass die Dendrocrinaceen auch den Ausgangspunkt der *Articulosa* (*Articulata* WACHSMUTH und SPRINGER non J. MÜLLER) bilden.

Die bisher besprochenen Fistulaten scheinen eine natürliche Gruppe zu bilden, welche durch eine Reihe von eigenthümlichen Characteren im Gegensatz zu den Dendrocrinaceen stehen und sich eng an die Cyathocriniden anschliessen. Es erschien daher zweckmässig, diese als *Cyathocrinacea* in eine Einheit zusammenzufassen¹⁾.

Nicht die gleiche Sicherheit hege ich bezüglich der im Folgenden als Dendrocrinaceen zusammengefassten Formen, zumal die hier besprochenen deutschen Gattungen sich nicht leicht in den Rahmen der bisher innerhalb dieser Abtheilung unterschiedenen Familien einfügen lassen. Da eine Klarstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen dieser neuen oder bisher verkannten Formen ohne Heranziehung des ausserdeutschen Materiales nicht möglich ist, so wurde hier von einer Vertheilung derselben auf verschiedene Familien Abstand genommen. Bemerken möchte ich nur, dass *Lophocrinus* und der später aufgestellte *Radinocrinus* wohl in selbstständige Familien zu stellen sein werden.

Homocrinus HALL.

Homocrinus Kayseri n. sp.

Taf. V, Fig. 2—4.

Diese Form unterscheidet sich von den typischen Arten, wie *Homocrinus scoparius*, durch eine Reihe erheblicher Merkmale, so dass ich ihre Einreihung in diese Gattung nur als eine provisorische bezeichnen möchte. Andererseits schienen mir jene Eigenthümlichkeiten nicht markant genug, um die Aufstellung einer neuen Gattung auf Grund der einzigen Art zu rechtfertigen.

Der Kelch ist conisch und besteht aus 5 Infrabasalien, 5 Basalien, 5 Radialien, denen ein grosses Anale und ein ziemlich kleines, schräg gestelltes Subanale interponirt sind.

Der Ventraltubus ist ganz so gebaut wie bei *Cyathocrinus Grebei* FOLLMANN, der auf der gleichen Tafel neben unserer Art abgebildet ist.

Ueber den analen Kelchplatten erheben sich auch hier in verticalen Reihen ziemlich grosse, quadratische Platten, welche mit je 2 seitlichen, kurzen Zapfen in die kleineren Nebenplatten eingreifen. Der übrige Theil

1) Bedenken an ihrer natürlichen Zusammengehörigkeit trage ich nur bezüglich der oben zu *Parisocrinus* gestellten Formen, im Besonderen bezüglich des *Parisocrinus xaeformis*, der möglicherweise bei genauerer Kenntniss von den anderen Formen zu trennen und den Dendrocriniden unterzuordnen ist.

des Tubus ist mit kleineren polygonalen Plättchen bedeckt, die durch sternförmig vom Mittelpunkt nach den Seitenflächen ausstrahlende Leisten verziert sind. Diese Plättchen sind relativ gross an der linken Aussenseite des Taf. V, Fig. 2 dargestellten Stückes, nehmen dann aber nach der rechten Seite zu allmählich an Grösse ab, sodass die an dem rechts vorspringenden Winkel gelegenen am kleinsten sind. Da sich nun unter diesem vorspringenden Zipfel wieder in Vertikalreihen geordnete Platten befinden, so glaube ich mit Sicherheit annehmen zu müssen, dass in diesem Zipfel die Analöffnung gelegen war. An der höchsten Stelle des Tubus fehlen abweichend gebaute Plättchen und auch eine Stelle, welche die Lage der Afteröffnung bezeichnen könnten; im Gegentheil spricht die Breite des oberen Endes gegen eine derartige Annahme. Nimmt man dagegen an, dass das obere Ende des Tubus zurückgeschlagen war und an dem rechts vorspringenden Zipfel mit der Analöffnung endete, so wird erstens die sich am Aussenrand vollziehende, allmähliche Verkleinerung der Plättchen nach dieser Stelle zu erklärt, und zweitens ist es auch leicht verständlich, dass die unterhalb der Analöffnung liegenden, in einer Längsreihe geordneten Platten kräftiger waren, weil sie wesentlich die Träger des ganzen Ventraltubus sind (vergl. die Beschreibung von *Cyathocrinus Grebei*, pag. 61). Eine solche Rückbiegung des Ventraltubus, die daraus resultirende Verlegung des Afters auf die halbe Höhe des Tubus und die regellose Anordnung und eigenthümliche Sculptur der Plättchen sind meines Wissens bei *Homocrinus* bisher nicht beobachtet worden, so dass sich hierin nicht unwichtige Besonderheiten geltend machen. Die Uebereinstimmung mit *Cyathocrinus Grebei* ist in dieser Hinsicht eine so vollkommene, dass ich anfangs die neue Art direct zu jenem gestellt hatte, bis ich mich nach vollständiger Präparation überzeugte, dass der Bau der Arme und des Stieles und besonders auch der der Analarea (vergl. Taf. V, Fig. 3) ein durchaus abweichender ist. Wir müssen also die gleiche Ausbildung des Ventralsackes beider Formen als eine Analogie betrachten. Ich möchte dieselbe auch für zufällig halten, da ich keinen allgemeineren Grund einzusehen vermag, dass gerade bei diesen 2 Formen der Hunsrückschiefer die Skeletirung in anderer Weise erfolgt sein sollte als bei den übrigen, daher stammenden Fistulaten.

Auch der Armbau weicht etwas von dem der typischen Homocrinen ab, insofern die Arme sich, wenigstens zum Theil, erst ziemlich spät gabeln. Sie verhalten sich in dieser Hinsicht unter einander sehr verschieden: Arm I gabelt sich über dem 3., Arm II anscheinend über dem 5., Arm III an dem 10., Arm IV und V an dem 4. oder 5. Gliede. Die zweite Gabelung der Arme erfolgt ebenfalls unregelmässig, entweder ungefähr am 10. oder erst etwa am 20. Dibrachiale. Im letzteren Falle bleiben die Gabelenden anscheinend ungetheilt, im ersteren Falle tritt noch eine dritte Theilung, etwa am 10.—15. Tribachiale, gewöhnlich bei den beiden zusammengehörigen Aesten in verschiedener Höhe ein.

Die einzelnen Armglieder sind aussen cylindrisch gerundet, ohne Sculptur, etwa um die Hälfte höher als dick. An dem abgebildeten Original Exemplar sind die Arme durch Auswalzung der Schieferplatte sehr in die Länge gezogen und die einzelnen Glieder häufig in zwei Stücke auseinander gezerzt, sodass die Arme wesentlich länger und schlanker erscheinen, als sie in Wirklichkeit waren.

Die Deckplättchen an den Ambulacralrinnen sind an einigen, auf der Seite liegenden Armabschnitten deutlich zu erkennen. Sie sind gross, blattförmig und scheinen jederseits immer zu 4 an einem Armgliede gestanden zu haben.

Der Stiel, der an einem zweiten, Taf. V, Fig. 4 abgebildeten Exemplar von Wisperstein theilweise erhalten ist, besteht aus runden, cylindrischen Gliedern, die im Allgemeinen an Höhe etwa um das Doppelte variiren und untereinander ziemlich regelmässig alterniren. Die Alternation ist an einigen Stellen dadurch unterbrochen, dass zwischen zwei kleineren Gliedern nur eines von sehr wenig grösseren Dimensionen eingeschaltet ist.

Die Exemplare stammen aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Wisperstein bei Lorch.

Gastrocrinus nov. gen.

Kelch klein, breit, schüsselförmig, aus 5 Infrabasalien, 5 Basalien und 5 Radialien gebildet, denen im Analinterradius 3 grosse Analplatten in der typischen Stellung eingeschaltet sind. Ventraltubus sehr gross mit 8 oder mehr Längsreihen von Plättchen, welche mit Leisten versehen sind und mit seitlichen Zapfen alternirend ineinander greifen. Arme scharf seitwärts vom Kelche abgebogen, in ziemlicher Länge, sogar bis zum 18. Gliede, ungetheilt, dann kurz hintereinander mehrmals gegabelt. Stiel rund, mit regelmässig alternirenden Gliedern, deren grösste wirtelständig 5 Cirren tragen.

Der von J. MÜLLER aus dem Unterdevon von Coblenz beschriebene *Poteriocrinus patulus* erweist sich durch seinen Armbau, im Besonderen den Mangel an Ramulis als ein Vertreter der älteren Fistulaten und muss entweder zu den Cyathocrinaceen oder Dendrocinaceen gehören. Die Entscheidung, ob er zu den ersteren oder den letzteren zu stellen sei, ist aber ganz besonders schwer zu treffen, weil er in der Organisation der hierfür maassgebenden Theile eine isolirte Stellung einnimmt. Der Armbau sowie der Kelch zeigen eigenthümliche Verhältnisse, deren Beziehungen zu anderen Fistulaten nicht ohne Weiteres zu übersehen sind. Dazu kommt, dass der Stiel durch seine Rankenbildung für Fistulaten fremdartig ist, und die Form noch isolirter erscheinen lässt, als sie an sich schon ist.

Unter diesen Umständen wage ich noch nicht ein abschliessendes Urtheil über die hier gewählte Stellung der neuen Gattung zu fällen, es scheint mir aber die späte Gabelung der Arme und der Umstand, dass der Ventraltubus anscheinend die ganze Kelchdecke einnimmt, für eine nähere Beziehung zu den Dendrocinaceen als zu den Cyathocrinaceen zu sprechen. So viel ist aber sicher, dass *Poteriocrinus patulus* zu einer neuen Gattung erhoben werden muss, da, abgesehen von dem Kelch, schon sein Arm- und Stielbau die Selbstständigkeit einer solchen beweisen. Der Name wurde gewählt mit Rücksicht auf die starke Entfaltung des Ventralskeletes.

Gastrocrinus patulus J. MÜLLER sp.

1858. *Poteriocrinus patulus* J. MÜLLER, Sitzungsberichte der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. pag. 192.
1887. *Poteriocrinus patulus* FOLLMANN, l. c. pag. 120 t. 2 f. 5.

Das von FOLLMANN beschriebene und abgebildete Exemplar aus dem unterdevonischen Sandstein von Güls bei Coblenz stimmt mit dem mir vorliegenden J. MÜLLER'schen Original vollkommen überein. Beide zeigen die gleichen Theile, nämlich den Kelch von der Analseite, den proximalen Theil des Ventraltubus, der Arme und des Stieles. Während aber das FOLLMANN'sche Stück über die ersten Gabelungen der Arme besseren Aufschluss giebt, lässt das Original J. MÜLLER's in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin den Bau des Tubus und des Stieles deutlicher erkennen.

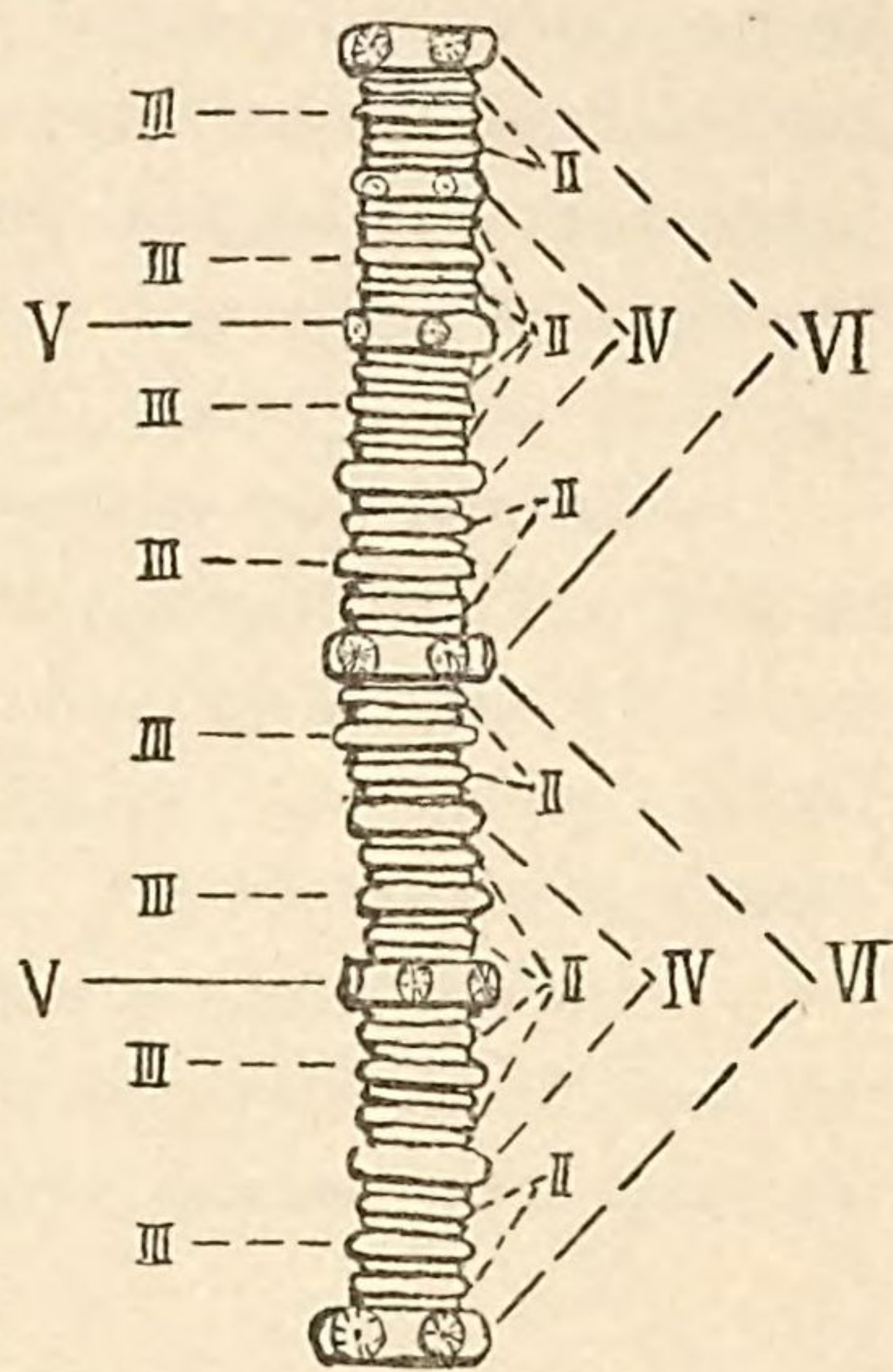
Der Kelch ist niedrig-schüsselförmig und besteht aus 5 fünfseitigen Infrabasalien, 5 Basalien, 5 relativ kleinen Radialien und 3 Analien. Alle Kelchstücke sind kräftig verdickt, namentlich die Radialia, welche sich weit vorwölben und ziemlich grosse, schräg abfallende Gelenkflächen für die Arme tragen. Die Oberseite des Kelches scheint ganz von dem Ventraltubus eingenommen zu werden und in Folge dessen für eine nähere Beziehung zu den Dendrocinaceen als zu den Cyathocrinaceen zu sprechen. Der Bau des Ventraltubus

ist durch die FOLLMANN'sche Abbildung nicht gut wiedergegeben. Er besteht aus einer Anzahl verticaler Plattenreihen, welche mit strahlenförmigen Leisten versehen und mit diesen entsprechenden Zapfen in einander greifen. In der Richtung der Verticalreihen bilden sich Längsleisten aus, genau so, wie dies z. B. J. HALL bei *Dendrocrinus*, BATHER bei *Mastigocrinus* dargestellt haben. Der Ventraltubus war unzweifelhaft sehr gross im Verhältniss zu dem Umfange des übrigen Körpers.

Der Stiel ist an dem J. MÜLLER'schen Original in seinem oberen Theil recht wohl erhalten, ausserdem liegen einige Stielfragmente von demselben Fundplatze vor, welche in allen Eigenthümlichkeiten so mit obigem übereinstimmen, dass sie mit Sicherheit der vorliegenden Art zugerechnet werden können.

Die Alternation der Stielglieder erreicht bei unserer Art den höchsten mir bekannten Grad, insofern nicht weniger als 6 Cyclen verschieden grosser Stielglieder nach dem bekannten Schema mit einander abwechseln. Die grössten und die nächstgrössten Stielglieder tragen wirtelständig 5 Cirren, ausnahmsweise findet sich auf den zwei abgebildeten Cyclen an dem obersten Gliede 4. Ordnung auch noch ein Cirrenkranz, deren Aufeinanderfolge wahrscheinlich nach der Krone zu dichter wurde.

In nebenstehender Figur sind zwei Cyclen eines Stielfragmentes abgebildet, welches sicherlich zu *Gastrocrinus patulus* gehört, da nicht nur sein Stielbau vollkommen zu dem Stielansatz des Originalexemplars passt, sondern auch ein neben dem Stiel gelegenes Armfragment die Characterere der Art gut erkennen lässt. Andere Fragmente mit Cirren aus den gleichen Schichten sind kräftiger gebaut und gleichmässiger gegliedert und dürften dem unteren Stiel angehören.



Figur 25.

Bactrocrinus STEININGER.

Die Gattung *Bactrocrinus* wurde von STEININGER¹⁾ als *Bactrocrinites* nur unvollkommen diagnosticirt, da er aber derselben eine ausreichend beschriebene und nicht zu verkennende Art zu Grunde legte, so kann dieselbe mit nachstehender Diagnose rehabilitirt werden.

Kelch schlank, cylindrisch bis kreiselförmig, Kelchtäfelchen kräftig verdickt, innen nur einen kleinen Raum zwischen sich lassend. 5 Infrabasalia 5-seitig, 5 Basalia, 4 davon 6-seitig, das anale oben abgeschrägt, also 7-seitig. 5 Radialia mit hufförmiger, in der Mitte nicht durchbohrter Gelenkfläche, welche etwa halb so breit ist als die Radialia. Analia 2, ausnahmsweise 3. Ventraltubus gross, seine Plättchen in Längsreihen geordnet, anscheinend schwach sculpturirt. Analöffnung am oberen Ende des Ventraltubus. Arme dünn, zierlich, mit langen Gliedern, vom 4. oder 5. Brachiale an gegabelt, dann mehrmals dichotom getheilt. Stiel entweder oben 5-kantig, mit alternirenden Gliedern, oder durchweg mit gerundeten, gleichförmigen Gliedern.

Der Gattung *Bactrocrinus* in diesem Sinne steht die Gattung *Homocrinus* J. HALL nahe, unterscheidet sich aber von dieser dadurch, dass die Radialia und Brachialia nicht von einem Kanal durchbohrt sind, während dies nach den Angaben von WACHSMUTH und SPRINGER bei den Arten von *Homocrinus* der Fall ist. In der Be-

1) Ueber die Versteinerungen des Uebergangs-Gebirges der Eifel. (Jahresbericht über den Schul-Cursus 1848/49 an dem Gymnasium zu Trier. 1849. pag. 22.)

Paläont. Abb., N. F. III. (der ganzen Reihe VII.) Bd., Heft 1.

urtheilung dieses an sich unbedeutend erscheinenden Merkmales möchte ich den amerikanischen Paläontologen folgen, da ich bei den mir vorliegenden Formenkreisen eine grosse Gesetzmässigkeit in diesem Punkte finde. Sollten sich hierin aber bei fortschreitender Kenntniss der amerikanischen *Homocrinus*-Arten Abweichungen ergeben, sodass der genannte Unterschied an systematischer Bedeutung verlöre, so würde, wie auch F. A. BATHER kürzlich schon betonte, *Bactrocrinus* die Priorität vor *Homocrinus* besitzen. Da *Bactrocrinus* überhaupt die älteste, nach *Cyathocrinus* und *Poteriocrinus* aufgestellte Cyathocriniden- bzw. Dendrocriniden-Gattung ist, so kommen seine Beziehungen auch zu den übrigen Gattungen, wie *Parisocrinus*, *Sicyocrinus* etc., hier wenigstens für die Benennung unserer Formen nicht in Betracht.

Bactrocrinus scheint in seinen typischen Vertretern auf das rheinische Unter- und Mitteldevon beschränkt zu sein. Da wir benachbarte Gebiete gleichen Alters und gleicher Facies kennen, in denen er nicht bekannt ist, so ist wohl anzunehmen, dass sich dieser Formenkreis in dem rheinischen Devon local entwickelt hat. Dadurch gewinnt die Annahme an Wahrscheinlichkeit, dass die einzelnen Arten sich in geologischer Folge aus einander entwickelt haben.

Die Art, welche STEININGER zum Typus der Gattung machte, wurde im Folgenden als *Bactrocrinus tenuis* neu benannt. Er hatte sie mit *Poteriocrinus fusiformis* F. RÖMER identificirt, der aber, wie später gezeigt werden soll, nicht damit vereinigt werden kann.

Bactrocrinus tenuis n. sp.

Taf. VI, Fig. 5.

1849. *Bactrocrinites fusiformis* STEININGER, Die Versteinerungen des Uebergangs-Gebirges der Eifel. l. c. pag. 22.

1866. Jugendformen von *Poteriocrinus fusiformis* F. RÖMER, L. SCHULTZE, Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 46 t. 5 f. 1 h-l.

Der Name *Bactrocrinus fusiformis* muss auf die zuerst von F. RÖMER beschriebenen Kelche beschränkt werden, und die von STEININGER sowohl wie die von J. MÜLLER und L. SCHULTZE unter dem gleichen Namen beschriebenen sind als besondere Arten zu betrachten, da sie nicht unerheblich von den ersteren Formen abweichen. Wegen der kleinen und ungemein schlanken Form des Kelches nenne ich dieselben *Bactrocrinus tenuis*. STEININGER giebt von derselben nachstehende Beschreibung, die ich wörtlich citire, weil die angeführte Schrift namentlich im Auslande recht selten sein dürfte, und es hier auf den Nachweis ankommt, dass er eine bestimmte, nicht zu verkennende Form im Auge hatte. STEININGER schreibt: „In der Sammlung des H. SCHNUR befindet sich eine Crinumart, welche einen $3\frac{1}{2}$ Linie langen, walzenförmigen Körper hat, der nach dem obern Ende etwas dicker wird. In dem am besten erhaltenen Exemplare fehlen die untersten Kelchglieder, aber zehn Seitenflächen, welche ein Gelenk von fünf Flächenwinkeln bilden, sind am untern Ende sehr schön erhalten, und zeigen, dass die fehlenden Täfelchen daselbst eingesetzt waren; und in ihrer Mitte befindet sich der runde Nahrungskanal, welcher durch den ganzen Kelch hindurchgeht und offen ist. Der obere Kelchrand hat sechs bogenförmige Ausschnitte, die mit sechs zwischen ihnen befindlichen Spitzen eine runde, becherförmige Vertiefung begrenzen, welche verlängert, den Nahrungskanal bildet.“ Die weiteren, dann folgenden Bemerkungen haben kein besonderes systematisches Interesse.

Aus dieser Beschreibung geht unzweideutig hervor, dass STEININGER unter seiner Art die winzig kleinen Kelche vereinigte, welche Taf. VI, Fig. 5 in 4-facher Vergrösserung und von L. SCHULTZE l. c. als Jugendformen von *Poteriocrinus fusiformis* F. RÖMER betrachtet und l. c. abgebildet sind. Die 22 Exemplare, welche

in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin liegen, passen sämtlich sehr gut zu der STEININGER'schen Beschreibung, wenn sie auch nach verschiedenen Richtungen etwas variieren. Auch ihre Grösse hält sich in den genannten Grenzen; $3\frac{1}{2}$ Linien, wie STEININGER angab, würden etwa 7,4 mm entsprechen, womit die durchschnittliche Grösse genau angegeben ist. Schon hierdurch unterscheidet sich die Art scharf von der von F. RÖMER als *fusiformis* beschriebenen. Dass sie nicht eine Jugendform dieser letzteren ist, wie L. SCHULTZE annahm, wird dadurch bewiesen, dass sie in morphologischer Hinsicht noch specialisierter ist als jene. Die innige Verschmelzung der Platten, die Breite der Gelenkflächen für die Arme, welche fast so gross ist wie die Breite der Radialia und also etwa doppelt so breit als bei der F. RÖMER'schen und J. MÜLLER'schen Form, lassen darüber nicht im Zweifel. Dazu kommen noch als weitere spezifische Unterscheidungsmerkmale von jenen: die geringe Grösse, der Mangel einer Granulation, die gestrecktere Form des Kelches und die dies bewirkende, relativ höhere Form der einzelnen Kelchtafeln. Die Art, welche sonach der Typus der Gattung *Bactrocrinus* bleibt, findet sich nicht besonders selten im Mitteldevon von Gerolstein in der Eifel. Ihre nächsten Beziehungen besitzt sie zu dem später zu besprechenden *Bactrocrinus nanus* F. RÖMER sp. aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern. Diesem steht sie in der Grösse und dem Mangel einer Sculptur der Kelchtafelchen nahe, unterscheidet sich aber von ihm durch die besondere Form und geringere Dimensionen des Kelches

Bactrocrinus fusiformis F. RÖMER sp.

1844. *Poteriocrinus fusiformis* F. RÖMER, Das rheinische Uebergangsgebirge. pag. 61 t. 3 f. 2 a—d.

1866. *Poteriocrinus fusiformis* L. SCHULTZE, Monographie der Echinodermen des Eifler Kalkes. l. c. pag. 45 t. 5 f. 1, 1 a—1 f, non 1 h—l. (non *Poteriocrinus fusiformis* J. MÜLLER.)

Zu der Beschreibung dieser Form durch F. RÖMER ist Einiges hinzuzufügen. Was zunächst die generische Stellung derselben betrifft, so ordnet sie sich der oben gegebenen Diagnose von *Bactrocrinus* in allen Punkten unter. Bezüglich der speciellen Beschreibung F. RÖMER's ist zu berichtigen, dass seine „Interradialia“ als unzweifelhafte Analia nichts mit der Mundöffnung zu thun hatten, sondern einen Ventraltubus trugen, der, nach der starken Verengung des Kelchinnern zu schliessen, stattliche Grösse besessen haben dürfte.

Die Form des Kelches nähert sich am meisten der eines Cylinders, da die Verjüngung nach dem Stiel zu ausserordentlich gering ist. Die ziemlich ebene Oberfläche der Kelchplatten ist mit sehr feinen Körnchen bedeckt. In der Grösse steht die Form *Bactrocrinus Mülleri* n. sp. nahe; einzelne Individuen sind allerdings erheblich kleiner und nähern sich dadurch etwas *Bactrocrinus tenuis*, weshalb L. SCHULTZE auch letztere als Jugendformen der vorliegenden Art betrachtete. In nebenstehender Figur ist ein Exemplar der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin in natürlicher Grösse abgebildet.

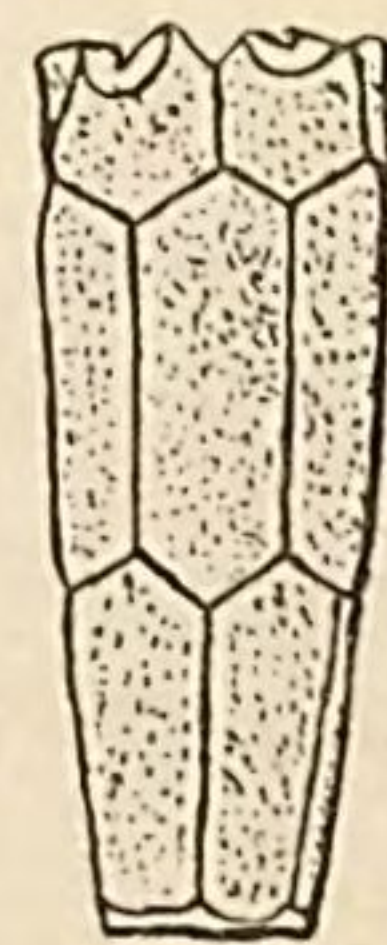


Fig. 26.

An einem Exemplar derselben Sammlung findet sich eine abnorme Anordnung und Zahl der Analia. Dieselbe stimmt mit derjenigen überein, welche ich an einem Exemplar von *Bactrocrinus nanus* beobachtet und Taf. VI, Fig. 1 b abgebildet habe. Diese Stellung weicht von derjenigen ab, welche sich sonst bei 3 analen Platten findet; denn während bei diesen das oberste Plättchen das kleinste ist, ist es hier erheblich grösser als das an dem Exemplar links gelegene, und während dieses sonst fünfseitig ist, ist es hier quadratisch, wie es sonst bei 2 Analplatten das unterste, schief interponierte ist. Wenn sich diese Anordnung schon wegen ihrer Seltenheit in beiden Fällen als Abnormität erweist, so spricht doch auch diese Abnormität dafür, dass die Analplatten ihrer Form und Anordnung nach nicht scharf fixierte Gebilde darstellen, da ihnen im Einzelnen keine spezielle

Function zufällt, sondern sie nur in ihrer Gesamtheit den Zweck haben, dem Darm zwischen den Radialien V und I Raum zu schaffen. Nur die Stellung der Radialien und Basalien bedingt eine gewisse Constanz auch dieser Elemente, lässt aber im Einzelnen ihrer Entwicklung einen freieren Spielraum. Da sich, wie wir sahen, in anderen Gruppen der Fistulaten noch weitergehende Unregelmässigkeiten hinsichtlich der Analplatten finden, so glaube ich, dass man der Zahl und Anordnung derselben keinen allzu hohen Werth beilegen darf.

Ueber den Bau der Kelchdecke des *Bactrocrinus fusiformis* habe ich mir noch nicht völlige Klarheit verschaffen können und möchte deshalb eine diesbezügliche Besprechung für später aufsparen.

Die Art findet sich ziemlich selten im mitteldevonischen Kalk von Gerolstein und Kerpen.

Bactrocrinus Mülleri n. sp.

Taf. VI, Fig. 4.

1856. *Poteriocrinus fusiformis* J. MÜLLER, Neue Crinoiden aus dem Eifler Kalke, l. c. pag. 250 t. 2 f. 2.

Diese Art unterscheidet sich von *Bactrocrinus fusiformis* F. RÖMER sp. durch stattlichere Grösse, durch dicke Wölbung der Kelchplatten, welche demnach an ihren Nähten tief eingesenkt erscheinen, durch stärkere Dickenzunahme nach oben, sodass der Kelch conisch und oben stark erweitert erscheint, endlich durch abweichende Grössenverhältnisse der Kelchelemente zu einander. Während eine Messung der Radialia, Basalia und Infrabasalia mit 45, 130 und 110 mm das normale Grössenverhältniss bei der genannten Art wiedergiebt, stehen dem bei *Bactrocrinus Mülleri* die entsprechenden Zahlen 60, 110, 110 gegenüber. Die Basalia sind demnach hier relativ klein, und die Radialia mehr als halb so hoch als die Basalia, während sie bei *Bactrocrinus fusiformis* nur ein Drittheil und bei *Bactrocrinus tenuis* fast nur ein Viertel von deren Höhe erreichen. Die Gelenkflächen der Radialia (vergl. Taf. VI, Fig. 4 a) sind relativ grösser als bei *Bactrocrinus fusiformis*, aber nicht so kräftig modellirt. Während sich bei *Bactrocrinus fusiformis* Röm. sp. die Radialia am höchsten nach den Gelenkflächen zu erheben, sind diese letzteren hier in die Radialia eingesenkt, die sich erst unterhalb der Gelenkfläche kräftiger vorwölben. Von der Kelchdecke sind nur einige Plättchen über den Radialien deutlich wahrnehmbar, die auch hier keinen sicheren Schluss über den Bau der Kelchdecke gestatten. Der Nahrungskanal des fünfkantigen Stieles ist rund; die fünftheilige Gelenkfläche ist an der Abbildung Taf. VI, Fig. 4 b deutlich zu erkennen. Das Alterniren grösserer und kleinerer Stielglieder ist von J. MÜLLER schon zutreffend beschrieben und abgebildet worden. Es liegt mir nur das eine, von ihm beschriebene Exemplar aus dem Mitteldevon von Gerolstein in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin vor. Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist das Taf. VI, Fig. 3 abgebildete Kronenfragment, welches ebenfalls von Gerolstein stammt, auch dieser Art zuzuzählen.

Bactrocrinus Zeileri n. sp.

1855. *Poteriocrinus rhenanus* WIRTGEN und ZEILER ex parte, Bemerkungen über die Petrefacten der älteren devonischen Gebirge am Rheine, insbesondere über die in der Umgegend von Coblenz vorkommenden Arten. (Verhandlungen des Naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. Bd. 12. pag. 20 t. 7 f. 2, non 1, non 3.)

Es wurde bei Besprechung des *Orthocrinus simplex* darauf hingewiesen, dass der von WIRTGEN und ZEILER l. c. aufgestellte *Poteriocrinus rhenanus* drei Arten dreier Gattungen umfasst, und dass die Be-

schreibung zu keiner der Abbildungen passt. Ein zu *Bactrocrinus* gehöriger Kelch ist von ihnen l. c. f. 2 abgebildet, aber weder die anderen Exemplare noch die Beschreibung sind mit dieser Figur in Einklang zu bringen. So wird im Text angegeben, dass die Analia (Interradialia bei WIRTGEN und ZEILER) die für *Poteriocrinus* charakteristische Interpolation aufweisen. Das ist, wie schon f. 2 beweist, nicht richtig, sondern es sind an dem betreffenden, mir vorliegenden Exemplar nur 2 Analia in der für *Bactrocrinus* typischen Stellung vorhanden. Unter diesen Umständen glaubte ich davon absehen zu müssen, eine derartige Species in der Literatur aufrecht zu erhalten, wenn es auch wahrscheinlich ist, dass WIRTGEN und ZEILER bei Aufstellung ihrer Art in erster Linie die hier zu besprechende Form im Auge hatten.

Das hierher gehörige Material befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin und setzt sich aus 4 Stücken zusammen. Ausser dem genannten einen Original zu *Poteriocrinus rhenanus* sind ein im Hohldruck erhaltener Kelch mit Stieltheilen und den unteren Abschnitten der Arme, sowie 2 Stielstücke vorhanden, deren Uebereinstimmung mit dem Stiele des vorher genannten Stückes ihre Zugehörigkeit zu unserer Art sehr wahrscheinlich macht. Auf Grund derselben lässt sich folgende Diagnose aufstellen:

Kelch mässig gross, ungefähr 1 cm hoch, conisch; Kelchplatten flach gewölbt und schwach granulirt. Die Basalia nur wenig höher als die Infrabasalia und Radialia, alle nur wenig höher als breit. Zwei Analia im Kelch, von denen das untere, schief interponirte, klein und quadratisch ist. Die Gelenkflächen für die Arme nehmen etwa $\frac{2}{3}$ der Breite der Radialia ein. Ein Arm vom 5. Brachiale an getheilt, die übrigen Theile der Arme unbekannt. Die undurchbohrten Armglieder ungefähr $1\frac{1}{2}$ mal so breit als hoch, immer mit einer tiefen Furche versehen, von welcher sich der tiefste Theil durch vortretende Längsfalten etwas absondert. Stiel oben aus alternirenden, unten aus gleich grossen Gliedern gebildet. Im oberen Theil treten an den grösseren Gliedern kräftige Buckel hervor, die interrarial kräftigere, radial niederigere Längsreihen und dadurch schwach vortretende Längskanten bilden. Die unteren Glieder sind niederig, aussen gewölbt und mit kleinen, unregelmässig gestellten Buckeln versehen. Das Stielende ist spiral in mehreren Umgängen eingerollt und dürfte dadurch die Wurzel ersetzen. In diesem eingerollten Theil sind die Glieder einander gleich und greifen mit scharfen Zickzacknähten ineinander.

Der von WIRTGEN und ZEILER abgebildete Kelch stammt aus dem Unterdevon von Niederlahnstein, ebenso ein eingerolltes Stielende; das vollständiger erhaltene Exemplar (No. 18826, Coll. J. MÜLLER) mit Stiel und Armen trägt ebenso wie ein zweites, Stielreste enthaltendes Stück ohne genauere Fundortangabe nur die Bezeichnung „aus der rheinischen Grauwacke“, ist aber ebenfalls unzweifelhaft unterdevonisch.

Ueber die Zugehörigkeit dieser Form zu *Bactrocrinus* kann bei dem Bau des Kelches, der Arme und dem Mangel selbstständiger Axialkanäle kein Zweifel sein. Von den übrigen Arten der Gattung unterscheidet sich *Bactrocrinus Zeileri* vor Allem durch die normalen Grössenverhältnisse der verschiedenen Kelchelemente zu einander.

Bactrocrinus nanus F. RÖMER sp.

Taf. VI, Fig. 1 und 2.

1862—1864. *Poteriocrinus nanus* F. RÖMER, Neue Asteriden und Crinoiden aus devonischem Dachschiefer von Bundenbach bei Birkenfeld. — Palaeontographica. Bd. 19. pag. 150 t. 29 f. 2, 3; ? t. 25 f. 9, non t. 26 f. 7.

1887. *Poteriocrinus nanus* FOLLMANN, Unterdevonische Crinoiden. l. c. pag. 121.

Unter den von F. RÖMER beschriebenen 3 Exemplaren gehört das l. c. t. 26 f. 7 dargestellte zu *Taxocrinus*. Das t. 25 f. 9 abgebildete Stielfragment wird auch von ihm als zweifelhaft bezeichnet. Das seiner

Beschreibung in erster Linie zu Grunde gelegte Crinoid lässt sich aber wegen seines perlschnurförmigen Stieles und der Dimensionen des Kelches sicher wieder erkennen. FOLLMANN hat übrigens l. c. die Beschreibung F. RÖMER's noch dahin berichtet, dass an dem Original 4 (nicht 6) Brachialia zu zählen sind. Hiernach lassen sich mit dieser Art eine Anzahl Exemplare eines *Bactrocrinus* aus den Hunsrückschiefern, welche der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin angehören, identificiren. Dieselben ermöglichen die Diagnose dieser Art nach verschiedenen Richtungen zu vervollständigen.

Der Kelch ist sehr klein, nur etwa 4—6 mm hoch, in seinem unteren Theil sehr schlank, oben entweder birnförmig verdickt, oder trichterförmig erweitert. Die Kelchtafeln sind aussen glatt und flach, sodass ihre Nähte nur als feine Linien bemerkbar werden; nach innen liessen die Kelchtafeln jedenfalls nur einen äusserst engen Raum. Der Kelch setzt sich zusammen aus 5 Infrabasalien, 5 Basalien, 5 Radialen und 2 (ausnahmsweise 3) Analien. — Die Infrabasalia sind fünfeckig, nicht breiter als hoch, wie F. RÖMER angiebt, sondern ungefähr dreimal so hoch als breit, in ihren unteren zwei Drittheilen sehr schmal, in ihrem oberen Drittheil etwas verbreitert; der Infrabasalkranz bildet den stielartig erscheinenden unteren Theil des Kelches. — Die 5 Basalia greifen mit scharf vorspringenden Winkeln in den Infrabasalkranz ein und sind nur etwa doppelt so hoch als breit, nach oben zu verbreitert; die normalen Basalia sind sechseckig, die dem Analfelde anliegenden siebenseitig. — Die Radialia sind etwa halb so hoch wie die Basalia, nach oben verengt oder verbreitert, je nachdem der Kelch eine birnförmige oder mehr trichterförmige Gestalt hat. Die Gelenkflächen für die Arme dürften etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Oberseite einnehmen. — Die bisher unbekannten Analia variiren an den beiden Exemplaren, die ich in dieser Hinsicht untersuchen konnte, sehr in Grösse und Stellung. An dem einen ist die für *Bactrocrinus* normale Interpolation vorhanden, d. h. ein oberes Anale ist zwischen die Radialia V und I, ein unteres, Subanale, zwischen das Radiale V und das Basale I schräg eingeschaltet und von quadratischer Form. Ungewöhnlich ist aber auch in diesem Falle das Grössenverhältniss dieser beiden Platten, insofern das untere, quadratische Plättchen ganz ausserordentlich klein ist gegenüber dem oberen, welches den Radialien an Grösse kaum nachsteht. Das zweite, die Analseite zeigende Exemplar habe ich Taf. VI, Fig. 1 b in fünffacher Vergrösserung abgebildet. Es lässt, wenn auch etwas undeutlich, die auffallende Einschaltung dreier Analia erkennen, welche in ähnlicher Weise als Abnormität auch bei anderen Arten, wie *Bactrocrinus fusiformis* F. RÖMER sp., beobachtet sind (vergl. pag. 83). Auch hier ist das unterste, schräg gestellte Subanale sehr vergrössert, und ein kleinstes, quadratisches Plättchen zwischen diesem und dem Radiale I eingeschaltet. Während dieses aber dort schief gestellt war, ruht es hier wagerecht dem Basale I auf. Ausserdem ist hier das oberste Anale relativ gross, nimmt aber, wie, zum Unterschiede von der sonst üblichen Stellung dreier Analien, am Oberrand des Kelches allein den Raum zwischen den Radialien V und I ein. Im vorliegenden Falle möchte ich das quadratische, dem Radiale I anliegende Plättchen als ein accessorisches betrachten.

Der bisher ebenfalls unbekannte Ventraltubus ist, wie dies auch bei der Enge des kleinen Kelches zu erwarten war, sehr wohl entwickelt und an 4 von 5 Exemplaren mehr oder weniger vollständig erhalten. Seine Skeletplatten sind aber ausserordentlich zart, so dass sie sich leicht aus dem Zusammenhange lösen. Erst nachdem ich die Taf. VI abgebildeten Exemplare hatte zeichnen lassen, bekam ich durch Herrn Dr. KRANTZ in Bonn ein Stück, an welchem der Tubus wenigstens in seinem unteren Theil gut freizulegen war. An demselben erkennt man über dem Anale eine verticale Reihe von 5—6 Plättchen, welche relativ kräftig, schwach gewölbt und wenig sculpturirt sind, während die darauf folgenden jederseits durch einen, häufiger 2, selten 3 vorspringende Zapfen mit den Plättchen der Nebenreihen articuliren. Anscheinend sind 5 Verticalreihen vorhanden gewesen; da deren Ordnung, soweit sichtbar, nicht gestört wird, auch der Durchmesser der Röhre sich nicht plötzlich ändert, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die Analöffnung am Ende des Tubus lag. Das Ende

selbst ist an keinem Exemplar erhalten, aber jedenfalls ragte der Tubus bei ausgewachsenen Exemplaren ziemlich hoch zwischen den Armen herauf. Sein Bau bietet sonach für einen Dendrocriniden nichts Auffälliges, und das ist für die Beurtheilung der Gattung *Bactrocrinus* von Wichtigkeit, weil wir von den übrigen Arten derselben den Ventraltubus bisher nicht kennen.

Die 5 Arme gabeln sich, wie FOLLMANN richtig angiebt, auf dem 4. Brachiale, dann folgt eine Gabelung gewöhnlich in dem 5. Dibrachiale, bisweilen aber erst später. Im letzteren Falle bleiben dann diese Theilarme zweiter Ordnung ungetheilt, im ersteren Falle aber gabeln sie sich noch einmal etwa in der Hälfte ihrer Länge.

Die Armglieder sind lang gestreckt und erscheinen von aussen cylindrisch, aber, was ich als Unterschied von den Armen des mit ihnen vorkommenden *Parisocrinus zaeiformis* hervorheben möchte, im Verhältniss zu ihrer Grösse weniger verdünnt. Die Saumplättchen an der Innenseite habe ich nicht deutlich erkennen können, sie stehen alternirend auf kleinen, vom Seitenrand nach innen vorspringenden Zapfen. Die ambulacrale Wimperrinne ist verhältnissmässig tief, was mit den bei *Bactrocrinus rhenanus* beobachteten Verhältnissen im Einklang steht und darauf hinweist, dass auch hier der Axialkanal nicht gesondert die Armglieder durchsetzte.

Der Stiel ist perlschnurförmig und besteht aus niedrig-tonnenförmigen bis kugeligen Gliedern, welche, soweit ich sehen kann, einander gleich sind und nicht, wie F. RÖMER angab, im oberen Theil in der Grösse alterniren. Diese Annahme ist vielleicht darauf zurückzuführen, dass die Glieder in der Regel etwas auseinander gezerrt und die Zwischenräume mit einer harten weisslichen Mineralsubstanz ausgefüllt sind, wie Taf. VI Fig. 2 a und b deutlich zeigt. Die Gelenkflächen sind anscheinend stark radial gefurcht und liegen an nicht auseinander gezerrten Gliedern in tiefen, relativ breiten Einschnürungen. Bemerkenswerth ist, dass sich der Character der Stielglieder nach unten nicht wesentlich ändert; nur treten hier etwa in halber Höhe zunächst entfernter, dann weiter abwärts dichter gestellte Seitenäste auf, welche wieder perlschnurartig erscheinen. Mit diesen nach unten häufiger werdenden Aesten befestigt sich der Stiel auf festen Skeletresten anderer Organismen, oder auch wohl an Stielen anderer Individuen. Die Stiele scheinen auch an anderen Exemplaren nicht wesentlich länger gewesen zu sein, als aus der Taf. VI, Fig. 1 abgebildeten Gruppe hervorgeht.

Die Art findet sich in den Hunsrückschiefern von Gemünden, Bundenbach und Caub.

Die Taf. VI abgebildeten Originale liegen in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Rhadinocrinus nov. gen.¹⁾

Kelch sehr klein, unmerklich nach oben in die Arme, nach unten in den Stiel übergehend, aus 5 Infra-basalien, 5 Basalien, 5 Radialen und 3 analen Platten gebildet. Ventraltubus schlank, kaum bis zur halben Armhöhe reichend, aus 5 (?) Reihen kleiner Plättchen bestehend. Arme auf dem 5. Gliede in 10 Hauptstämme gegabelt, welche (etwa vom 14. Dibrachiale an) alternirend an jedem dritten Gliede kleine verzweigte Ramuli tragen.

Stiel rund, oben aus niedrigen, cylindrischen Gliedern gebildet.

1) ῥαδινός = schlank.

Durch den Armbau, insbesondere durch die Form und Stellung der verzweigten Ramuli schliesst sich die neue Gattung nahe an *Sicyocrinus*, *Vasocrinus* und *Barycrinus* an, unterscheidet sich aber von diesen durch den Habitus und die Zusammensetzung des Kelches in so auffallender Weise, dass ich Bedenken trage, sie mit jenen in eine Familie zu bringen. Da sie sich im Kelchbau viel näher an die Dendrocriniden anschliesst, so stellt sie vielleicht eine von diesen direct ausgehende Parallelreihe der oben genannten Gattungen dar. Aus der schlanken Form der Arme lässt sich keine directe Beziehung zu einer derselben erkennen.

Rhadinocrinus rhenanus n. sp.

Taf. IV, Fig. 1.

Da die neue Gattung nur durch diese eine Art vertreten ist, so lassen sich die specifischen Merkmale gegenüber denen der Gattung zunächst nicht scharf abgrenzen. Ich zähle als Artcharacter die Besonderheiten in denjenigen Organisationsverhältnissen auf, innerhalb deren ich specifische Schwankungen für möglich halte, ohne dass dadurch die Eigenschaften alterirt werden, die ich für die Gattung als wesentlich erachte. Die Aussenseite der Skelettheile zeigt keine Skulptur. 5 Brachialia sind vorhanden. Zwischen die alternirend Seitenäste tragenden Dibrachialien sind anscheinend vom 14. Gliede an je 2 Zwischenglieder eingeschaltet, sodass jederseits das 5. Glied einen Seitenzweig abgiebt. Die Plättchen des Ventraltubus sind flach und hexagonal, in 5 oder 6 Längsreihen geordnet.

Die Zusammensetzung des Kelches bietet für ein Dendrocrinid keine auffallenden Eigenthümlichkeiten. Der Infrabasalkranz ist sehr niedrig und, da er nur von der Analseite zu sehen ist, in seiner Zusammensetzung nicht sicher zu erkennen. Man sieht nur die beiden seitlichen Nähte an dem vorn gelegenen Infrabasale V, hier-nach wird höchst wahrscheinlich ein 5-theiliger Infrabasalkranz vorhanden sein. Der Basalkranz besteht aus 4 unter sich gleichen Basalien von 5-seitiger Form und einem breiteren Basale im analen Interradius, welches zwei Abschrägungen zum Tragen der beiden untersten Analplatten aufweist und demnach 7-seitig ist. Die 5 Radialien sind nicht grösser als die Brachialien, so dass ihre ganze obere Breite von den Gelenkflächen für die Arme eingenommen wird; sie sind aussen kräftig verdickt und so vorgewölbt, dass sie an ihrer Aussenseite wie Armglieder erscheinen. Dadurch wird der oben geschilderte Eindruck hervorgerufen, dass die Arme unmerklich in den Kelch übergehen und dieser in keiner Weise als besonderer Theil des Crinoids erscheint, da das Gleiche auch von seinem Uebergange in den Stiel gilt.

Der Ventraltubus sondert sich schon mit seinen untersten 3 Platten, die als anale Kelchplatten zu bezeichnen wären, so von dem Kelche ab, dass diese Bezeichnung hier fast nicht mehr angebracht ist. Selbst das Subanale wölbt sich mit seinem oberen Theile aus dem Kelch heraus und fügt sich bereits der Wölbung des selbstständig sich abgliedernden Ventraltubus ein. Jedenfalls aber ist sicher, dass die 3 untersten Platten den sonst in den Kelch einbezogenen Analien der Poteriocriniden und einiger Dendrocriniden entsprechen, da das schräg interponirte Subanale oben 2 anale Platten trägt und deshalb 5-seitig ist, während es sonst bei Anwesenheit von 2 Analplatten 4-seitig ist, da es nur von 2 Basalien, einem Radiale und dem einen Anale begrenzt wird. Für die systematische Beurtheilung unserer Gattung ist dies von Wichtigkeit, da die Botryocriniden, auf deren Verwandtschaft der Armbau hindeutet, nur 2 anale Kelchplatten aufweisen. Die über jenen 3 Analien folgenden Platten des Ventraltubus sind in Längsreihen geordnet. Auf der an unserem Exemplar sichtbaren Analseite zähle ich deren 3, vermute also, dass im Ganzen 5 oder 6 vorhanden waren. Nach oben nehmen die Plättchen allmählich an Grösse ab, bleiben aber dann etwa vom zweiten Drittheil an einander ziemlich gleich, bis die letzten

an Grösse wieder etwas abnehmen. Eine Sculptur kann ich auf den Plättchen nicht bemerken, dieselben erscheinen vielmehr glatt und von länglich-hexagonalem Umriss; doch ist es möglich, dass im unteren Theile des Tubus an den Ecken, wo mehrere Plättchen zusammenstossen, porenartige Oeffnungen vorhanden waren. Die Oberfläche der Skelettheile, bezw. deren Abdrücke sind leider etwas zerfressen, so dass sich eine zuverlässige Beobachtung hierüber nicht anstellen liess.

Das Ende des Ventraltubus spitzt sich allmählich zu, und an dem Ende selbst wachsen die Plättchen zapfen- bis fingerförmig aus; ich bemerke etwa 3 in jeder Reihe übereinander, welche nach oben an Grösse zunehmen. Die obersten umschlossen jedenfalls beweglich die Afteröffnung, während die Zapfen auf den abwärts folgenden Plättchen durch eine schwächere Auswölbung einen Uebergang zu den normalen, aussen flachen Plättchen des übrigen Tubus vermittelten.

Die Arme weisen in ihrem Bau manche Eigenthümlichkeiten auf, die unter den Fistulaten nicht häufig angetroffen werden. An dem 4. Brachiale gabeln sich die Arme in 2 gleiche Hauptäste, welche beträchtliche Länge besitzen und jedenfalls in dem einzigen, Taf. IV, Fig. 1 abgebildeten Exemplare nicht bis zu Ende erhalten sind, da ihre kaum merkliche Abnahme an Stärke zu der Annahme zwingt, dass sie noch etwas länger waren. Dadurch erscheint die Form, zumal bei der Kleinheit des Kelches, so ausserordentlich schlank, dass auf diese Eigenschaft der Name der Gattung basirt wurde. An Stelle der sonst gewöhnlichen, wiederholten Gabelung der Arme finden wir nun hier kleine mehrfach gegabelte Seitenzweige in alternirender Stellung, und zwar trägt bei der einzigen Art jedes 3. Glied, jederseits also jedes 5., einen solchen Seitenzweig. Dieselben haben nur etwa ein Viertel der Stärke der Hauptäste, sind also gegenüber diesen sehr klein und untergeordnet. Sie gabeln sich wiederholt in einfacher, aber anscheinend in beiden Aesten nicht immer übereinstimmender Weise.

An dem rechts gelegenen Hauptast beobachtete ich den untersten Seitenzweig an dem 16. Gliede; dabei ist es aber mehr als wahrscheinlich, dass auf der abgewendeten Seite dieses Hauptastes abwärts noch ein weiterer Seitenzweig folgte. Dieser würde dann, wenn er vor dem beobachteten in demselben Abstände wie die übrigen von einander abstand, dem 14. Gliede angesessen haben. Das Vorhandensein eines solchen Seitenzweiges möchte ich deshalb für wahrscheinlich halten, weil für das Fehlen der Seitenzweige an den unteren Gliedern nur der Grund massgebend sein kann, dass es denselben bei der gegenseitigen Annäherung der unteren Hauptstämme an dem nöthigen Raum zur Entfaltung fehlt. Da dies aber in erster Linie für die einander zugewendeten Seiten je zweier Hauptäste gilt, so wird hier, wie immer in solchem Falle, der erste Seitenzweig aussen angesessen haben. Dann entbehrten also die untersten 13 Glieder der Seitenzweige, während von da ab jedes 3. Glied einen solchen trägt.

Von dem Stiel ist nur das oberste Ende erhalten. Dasselbe zeigt drehrunde, niedrige Glieder, welche gleichen Durchmesser haben und anscheinend auch in der Höhe nicht alternirend variiren, sondern nur vom Kelch abwärts an Höhe zunehmen. Leider ermöglicht die, wie erwähnt, etwas angefressene Aussenfläche der Skelettheile nicht die Nähte der einzelnen Glieder scharf zu erkennen.

Ich habe diese Verhältnisse in der Abbildung Taf. IV, Fig. 1 so wiedergegeben, wie ich sie zu sehen glaube und für wahrscheinlich halten muss. Denn wenn Stielglieder nicht in der Breite alternirend variiren, so thun sie es auch normaler Weise nicht in der Höhe.

Vorkommen in den oberen Schichten des Unterdevon von Coblenz zusammen mit *Acanthocrinus gregarius* WIRTGEN und ZEILER. Original in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Lophocrinus H. v. MEYER.

Kelch kreiselförmig, zusammengesetzt aus 5 Infrabasalien, 5 Basalien, von denen das im Analinterradius oben abgestutzt und dadurch sechseckig ist, 5 Radialien, zwischen denen im Analinterradius ein grosses Anale liegt, welches oben abgedacht ist und die beiden untersten Platten des Analtubus trägt. Analtubus gross, aus oblongen, wenig sculpturirten, in Längsreihen geordneten Täfelchen bestehend. Arme schlank, ungetheilt, einzeilig, aber mit etwas keilförmig abgeschrägten Gliedern; alternirend trägt jedes 2. Glied einen Ramulus. Stiel lang, gleichmässig dick, mit centralem Axialkanal; Stielglieder rund, kräftig gestrahlt, unten mässig hoch, einander gleich, oben niedrig von regelmässig abwechselndem Durchmesser. Wurzel verzweigt.

Die von H. v. MEYER zuerst in einer brieflichen Mittheilung aufgestellte und später genauer beschriebene Gattung ist in systematischer Hinsicht wenig beachtet worden, wohl hauptsächlich deswegen, weil man sie auf Grund des von ihm hervorgehobenen, ungewöhnlichen Armbaues im System nicht unterzubringen wusste und auch einen Irrthum in der Beobachtung nicht für ausgeschlossen hielt. Dazu kam, dass er über den Bau der Analseite des Kelches keinen Aufschluss geben konnte. Er hob aber klar hervor, dass die 5 Arme ungetheilt seien und seitliche Ramuli (nach ihm Pinnulae) tragen. Seine Abbildungen und Beschreibung stellen auch das Vorhandensein zweier fünftheiliger Basalkränze ausser Zweifel und den Bau des Stieles klar.

F. A. QUENSTEDT¹⁾, der die Beschreibung H. v. MEYER's in den Palaeontographica übersehen zu haben scheint, bezweifelt, dass die Arme ungegabelt waren. Ohne Belege für seine Bedenken anzuführen sagt er nur: „MEYER nahm zwar sehr bestimmt nur 5 dicke pinnulirte Arme an, allein möglicher Weise könnte sich der eine oder der andere noch gespalten haben“ (!). v. ZITTEL schreibt *Lophocrinus* geradezu 10 Arme zu, die von einem axillaren Brachiale II ausgehen sollen²⁾, und betrachtet denselben demnach als Subgenus von *Poteriocrinus*. Die amerikanischen und englischen Autoren haben wohl dieser Unsicherheit wegen die Gattung überhaupt nicht weiter berücksichtigt. Unter diesen Umständen erschien eine erneute Besprechung geboten, zumal die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin ausreichendes Material zur Klarstellung der wichtigsten Fragen bot.

Die Gattung erinnert in ihrem ganzen Habitus am meisten an Poteriocriniden, unterscheidet sich aber von diesen, wie von allen äusserlich ähnlichen Formen, schon dadurch, dass ihre 5 Arme ungetheilt bleiben, ein Umstand, auf den schon ihr Begründer H. v. MEYER den entscheidenden Werth legte. Der Fall, dass die 5 Arme der Pentacrinoideen in ihren Hauptstämmen ungetheilt bleiben, findet sich bei *Hoplocrinus* aus dem Untersilur und regelmässig bei den *Larvata* vor, bei denen diese Eigenthümlichkeit einen der wesentlichsten Characterzüge bildet. Obwohl ein solcher Bau der Arme durchaus dem Organisationsplan der Pentacrinoideen entspricht, finden wir ihn doch äusserst selten bei den übrigen Abtheilungen derselben. Unter den Fistulaten ist es ausser dem aberranten *Calceocrinus* nur *Heterocrinus*, der gelegentlich keine gleichartige Theilung der Armstämme erkennen lässt, sodass man allenfalls berechtigt wäre, von ungetheilten Armstämmen zu reden. Aber in diesem Falle hat sich ein Gegensatz zwischen Armstamm und Seitenästen überhaupt noch nicht

1) Petrefactenkunde Deutschlands. Die Asteriden und Encriniden. 1876. pag. 545 t. 109 f. 13.

2) Handbuch der Paläontologie. I. pag. 361.

herausgebildet, sodass der Mangel einer gleichwerthigen Theilung gegenüber den nahezu gleichwerthigen bei der Abgabe kräftiger Zweige morphologisch kaum zur Geltung kommt. Bei den übrigen Fistulaten, deren Armbau genau bekannt ist, theilen sich die Arme gewöhnlich schon in unmittelbarer Nähe des Kelches in 2 gleichwerthige Stämme. Erst innerhalb dieser 10 „Arme“, wie man sie deshalb meistens nennt, tritt nun entweder eine unregelmässige Gabelung oder eine regelmässige Abgliederung kleiner, aber unter sich gleichwerthiger Seitenzweige, Ramuli, ein. Letzteres Verhältniss erscheint physiologisch jedenfalls als das vollkommenste und ist typisch für die jüngsten und höchst entwickelten Fistulaten, die Poteriocriniden. *Lophocrinus* stellt sich nun durch den Mangel einer primären Gabelung der 5 Armstämme nicht nur diesen, sondern auch den älteren Vorfahren derselben gegenüber und bildet dadurch in morphologischer Hinsicht ein bemerkenswerthes Unicum. Dass *Lophocrinus* aber trotzdem in keinen anderen Verwandtschaftskreis gehört, als den der jüngeren Fistulaten, im Besonderen der Dendrocrinaceen, das wird durch seinen sonstigen Armbau bewiesen. Das Vorhandensein regelmässig gestellter Ramuli, wie sie sich bei letzteren ausbilden und für die jüngeren Fistulaten und alle Articulaten so ungemein charakteristisch werden, lässt hierüber nicht im Zweifel. Während nun aber der regelmässige Armbau, die Einfachheit der Ramuli und die Kräftigung der untersten Brachialia entschiedene Beziehungen zu den Poteriocriniden bieten, schliesst sich *Lophocrinus* darin an ältere Typen an, dass nicht jedes seiner Armglieder einen Ramulus absendet, sondern immer erst jedes zweite. Für die systematische Stellung von *Lophocrinus* ist gerade dieses Verhalten der Arme in erster Linie maassgebend. Er stellt dadurch einen in morphologischer Hinsicht äusserst interessanten Uebergangstypus zwischen den Dendrocriniden und Poteriocriniden dar. In der Tendenz zur Verlängerung der ambulacralen Wimperrinnen ist, wie sich zahlenmässig nachweisen lässt, bei *Lophocrinus* durch die regelmässige Ausbildung von Ramulis ein bedeutender Fortschritt gegenüber den Dendrocriniden erzielt. Es macht nun den Eindruck, als ob die morphologische Plasticität des Organismus eine solche Verlängerung der Ambulacralstämme unter gleichzeitiger normaler Gabelung der 5 Arme nicht ermöglichte, sodass die Armstämme selbst ungetheilt blieben. Bei den Poteriocriniden wird dann nicht nur dieses Entwicklungsstadium erreicht, indem sich bei ihnen Ramuli von sämtlichen Armgliedern abzweigen, sondern noch weit überschritten, indem die 10 Hauptäste der Arme sich selbst wieder noch gabeln, wie bei *Pachylocrinus*, *Scaphiocrinus*, *Zecrinus* u. A.

Der Kelchbau von *Lophocrinus* ordnet sich dem der Fistulaten ohne Weiteres unter. Was zunächst den eigentlichen Kelch betrifft, so sind die beiden Basalkränze fünftheilig, wie dies bei normalen, d. h. nicht in Rückbildung begriffenen Fistulaten der Fall ist. Wichtiger in systematischer Hinsicht ist das Verhalten der Analplatten im Kelch, wenn dasselbe auch nicht die Bedeutung verdient, die ihm in früherer Zeit beigemessen wurde. *Lophocrinus* besitzt nur eine anale Platte in der Höhe der Radialia und ungefähr von der Grösse der letzteren. Dieses Anale ruht mit horizontalem Unterrand dem hierzu verbreiterten Basale I auf und ist oben abgedacht, um zwei ihm aufruhende Platten des Analtubus zu tragen; es sieht daher wie ein Radiale in verkehrter Stellung aus. Das Vorhandensein einer einzigen Analplatte im Kelch unterscheidet *Lophocrinus* fast von allen jüngeren Fistulaten, im Besonderen von Dendrocriniden und den meisten Poteriocriniden. Diejenigen von den letzteren, welche das gleiche Verhalten wie *Lophocrinus* zeigen, dürften mit demselben schwerlich in nähere phyletische Verbindung zu bringen sein, sondern diese Eigenschaft in späterer Zeit selbstständig erworben haben. *Lophocrinus* dürfte sich in dieser Hinsicht an ältere Fistulaten anschliessen und ebenso wie einige jüngere Poteriocriniden ein etwa vorhandenes Subanale rückgebildet haben. Für diese Ansicht spricht der Umstand, dass an dem besterhaltenen Kelch an der Stelle, wo das Subanale zu erwarten wäre, die Platten RV und BI ein wenig von einander getrennt sind. Der Raum ist aber doch so klein, dass ein etwa noch vorhandenes Subanale so rudimentär gewesen sein müsste, dass dadurch die oben geäusserte Auffassung nicht wesentlich beeinflusst würde. Jedenfalls beweist *Lophocrinus* auch darin

seine generische Selbstständigkeit, dass es sich in dieser Beziehung von den ihm in anderer Hinsicht näherstehenden Formen unterscheidet.

Der Analtubus, den H. v. MEYER erst in dem Nachtrage zu seiner Arbeit als solchen erkannte, scheint ausserordentlich zart verkalkt gewesen und aus diesem Grunde selten erhalten zu sein. Ich habe denselben nur an einem einzigen Exemplare der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin beobachtet. An diesem Stück ist derselbe zwar auch einmal gebrochen und an der Spitze gestört, aber doch im Uebrigen so gut erhalten, dass sich die Form und Anordnung der einzelnen Platten mit voller Deutlichkeit erkennen lässt. Auch über die Länge des Tubus giebt es zuverlässigen Aufschluss, so dass ich mich zu der Taf. VII, Fig. 1 gegebenen Reconstruction berechtigt halte. Die Platten sind in 5 (oder 6) verticale Reihen geordnet und greifen mit einem oder zwei fingerförmigen Fortsätzen seitlich in einander. Spaltförmige Oeffnungen habe ich in oder zwischen den Platten nicht beobachtet.

Ueber den sonstigen Bau der Kelchdecke habe ich an den mir vorliegenden Exemplaren keine zuverlässige Beobachtung anstellen können.

Der Bau des Stieles zeigt keinerlei auffallende Eigenthümlichkeiten. Die Wurzel ist büschelförmig vergabelt. An dem Taf. VII, Fig. 1 reconstruirten Exemplar habe ich dieselbe möglichst genau nach einem Stück gezeichnet, an welchem die Wurzelzweige sämmtlich nach einer Seite gerichtet waren. Es mag dies wohl nicht das Normale gewesen sein, und insofern wäre es vielleicht besser gewesen, die Wurzelfasern nach verschiedenen Richtungen divergirend darzustellen; da ich aber an keinem anderen Exemplar die Wurzel klar erkennen konnte, so habe ich mich an dieses eine gehalten.

Auf Grund obiger Darstellung ist, wie ich glaube, eine längere Discussion über die systematische Stellung von *Lophocrinus* überflüssig. Derselbe reiht sich keinem der bisher bestehenden Formenkreise innerhalb der *Fistulata* vollkommen unter, zeigt aber die nächsten Beziehungen zu Dendrocrinaceen, sodass er wohl die Aufstellung einer Familie oder Unterfamilie innerhalb der *Fistulata* nothwendig machen wird. Von einer solchen ist hier nur deshalb Abstand genommen worden, weil, wie bemerkt, auf die Gliederung der Dendrocrinaceen einzugehen keine Veranlassung vorlag.

Lophocrinus minutus F. A. RÖMER sp.

Taf. VII.

1854. *Poteriocrinus minutus* F. A. RÖMER, Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. — Palaeontographica. Bd. 3. pag. 47 t. 8 f. 1a und b.

1858. *Lophocrinus speciosus* H. v. MEYER, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. pag. 59.

1859—1861. *Lophocrinus speciosus* H. v. MEYER, Crinoideen aus dem Posidonomyen-Schiefer Deutschland's. — Palaeontographica. Bd. 7. pag. III t. 14 f. 1—3, t. 15 f. 1—4.

H. v. MEYER giebt bei Besprechung der im Culm des Geistlichen Berges bei Herborn in Nassau nicht seltenen Art an, dass dieselbe specifisch ident sei mit dem von F. A. RÖMER aus gleichalterigen Schichten von Lautenthal im Harz beschriebenen *Poteriocrinus minutus*, dessen Original er als ein jugendliches Individuum seiner Art betrachtet. Da ihm die Original Exemplare F. A. RÖMER's vorlagen, so muss man meines Erachtens seine Identitätserklärung gelten lassen und demgemäss den freilich viel geläufigeren Namen *Lophocrinus speciosus* durch den älteren *Lophocrinus minutus* F. A. RÖMER sp. ersetzen. Der Beschreibung der Art habe ich nach vorstehender Besprechung nichts Wesentliches hinzuzufügen. Die Originale zu den Taf. VII ge-

gegebenen Abbildungen befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin und stammen sämtlich aus dem Culmschiefer des Geistlichen Berges bei Herborn in Nassau.

Costata.

Als *Costata* fasste ich in meinem Entwurf der Morphogenie und Phylogenie der Crinoiden¹⁾ diejenigen *Pentacrinoidea* zusammen, „in denen die Arme alternirende Seitenäste abgeben, welche ungetheilt sind und zum Theil zur Aufnahme der Geschlechtsstoffe dienen, und bei denen der in der Regel dünnwandige Kelch nur aus einem Kranz grosser Radialien und einem dreitheiligen oder einheitlich verschmolzenem Basalkranz besteht. Analia und Proboscis fehlen. Die Kelchdecke ist sehr einfach aus 5 Oralien und eventuellen Suboralien gebildet.“ Mit Sicherheit hatte ich als Vertreter dieser Abtheilung die von mir vorher²⁾ beschriebenen mesozoischen, bezw. recenten *Plicatocriniden*, *Saccocoma* und *Hyocrinus*, bezeichnet. Auch die *Rhizocriniden* hatte ich den genannten angereiht, aber allerdings in der zuletzt citirten Arbeit betont, dass ich mir über die Stellung dieser letzteren kein abschliessendes Urtheil erlauben könne. Daran muss ich auch heute noch festhalten, möchte es aber doch vorziehen bis zur Entscheidung der Frage die *Rhizocriniden* in ihrer bisherigen Stellung bei den *Bourgueticriniden* zu belassen. Andererseits hob ich hervor, dass einige neue devonische Formen nebst dem bereits bekannten *Coccocrinus* zu den *Costaten* zu stellen seien. Den Nachweis hierfür will ich nun im Folgenden zu erbringen suchen. Dadurch, dass diesem Formenkreise auch einige obersilurische Formen angehören, wird der Ausgangspunkt der bisher isolirten *Costata* des Mesozoicum fast bis an den Anfang des ganzen Stammes zurückgeschoben.

Hierdurch gewinnt die von mir vertretene Ansicht, dass die Einfachheit des Kelchbaues der *Costata* eine primäre sei, und die *Costata* demnach sich selbstständig neben den *Fistulaten* entwickelt haben, sehr an Wahrscheinlichkeit. Daran, dass der unter den ältesten Crinoiden auftretende *Hoplocrinus* zu den *Costata* in nächster Beziehung steht, muss ich festhalten, nachdem ich Gelegenheit hatte diese Form genauer zu untersuchen. Es ergab sich hierbei allerdings, dass der Armbau des russischen *Hoplocrinus* — *Baerocrinus* ist übrigens ganz unzweifelhaft nur ein verletztes Exemplar von *Hoplocrinus dipentus* — von dem sämtlicher anderen Crinoiden abweicht, aber immerhin ordnet sich die genannte Form dem Typus der *Costata* auch in dieser Hinsicht noch am Leichtesten unter. Im Kelchbau tritt diese Beziehung deutlich hervor, wenngleich auch die Fünfteiligkeit des Basalkranzes abweichende Verhältnisse darbietet. Auf der anderen Seite kommen im Carbon von England Crinoidenreste vor, die, wie ich glaube, mit Sicherheit den *Costata* zuzurechnen sind. Die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin besitzt einige *Brachialia* aus dem Kohlenkalk von Bolland, welche von denen des jurassischen *Plicatocrinus* nicht zu unterscheiden sind und im Besonderen mit denen von *Plicatocrinus tetragonus* JÄKEL die vollkommenste Uebereinstimmung zeigen. Dieselben gehören aller Wahrscheinlichkeit nach zu der von den beiden AUSTIN³⁾ als *Poteriocrinus isacobus* beschriebenen Form. Sämtliche davon vorliegende isolirte Armglieder sind axillar, wie bei den *Plicatocriniden* und den compacter gebauten *Hapalocriniden*.

1) Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1894. pag. 117.

2) Ueber *Plicatocriniden*, *Hyocrinus* und *Saccocoma*. — Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 44. 1893. pag. 619—696 t. 25—30.

3) A Monograph of recent and fossil Crinoidea. 1842—1850. pag. 74 t. 8 f. 4 a, b.

Bestätigt sich dadurch das Vorkommen von Costaten im Carbon, dann sind *Costata* vom Unter-Silur an durch alle Formationen bis zur Gegenwart nachgewiesen, mit einziger Ausnahme der Trias, auf welche überhaupt die geringste Zahl von Crinoiden entfällt, die wir bisher kennen. Ihr Fehlen in den genauer bekannten, mitteleuropäischen Ablagerungen der Trias kann um so weniger befremden, als diese im Wesentlichen Uferbildungen sind, die *Costata* dagegen ihrer Organisation nach wohl mehr auf das tiefere Meer angewiesen waren.

Hapalocrinidae.

Kelch aus einem Kranz grosser, spatenförmiger Radialia und einem dreitheiligen ($2 + 1$), bisweilen verschmolzenem Basalkranz, Kelchdecke wesentlich von 5 grossen Oralien gebildet, Suboralien bisweilen getrennt erhalten. Die 5 Arme theilen sich über dem zweiten Gliede in 2 Hauptstämme, die sich mitunter noch einmal gabeln. Jeder dieser Stämme trägt alternirend gestellte Ramuli, deren Glieder sehr gestreckt sind. Die Stielglieder sind in einiger Entfernung vom Kelch sehr lang, in der Mitte ringförmig verdickt, nicht selten mit Cirren versehen.

Der Formenkreis der Hapalocriniden entfernt sich sowohl im Bau des Kelches und Stieles wie der Arme von der Mehrzahl paläozoischer Pentacrinoideen. Wenn ihr Kelchbau auch durch seine einfache Zusammensetzung an manche *Larvata* erinnert, so lässt doch ihr Armbau nicht im Zweifel darüber, dass ihre Träger zu dieser Abtheilung in keiner näheren Beziehung stehen können. Das Letztere gilt auch gegenüber den *Articulosa*, deren Kelchbau ausserdem ganz abweichende Verhältnisse darbietet. Auch ihre Beziehungen zu den *Fistulata* sind keineswegs so enge, wie es vielleicht auf den ersten Blick erscheinen mag. Wir finden allerdings innerhalb der letzteren gelegentlich ähnliche Ausbildungsformen der einzelnen Organe, so besonders der Arme bei einigen carbonischen Poteriocriniden, aber diese Aehnlichkeit ist erstens nur eine äussere, zweitens erstreckt sie sich nicht gleichzeitig auf die übrigen Organisationsverhältnisse, und drittens treten jene Analogieen zu anderen Zeiten auf, sodass sie keinen Rückschluss auf einen unmittelbaren phylogenetischen Zusammenhang mit jenen Fistulaten gestatten. Eine Annäherung der letzteren im Kelchbau an die *Costata* findet sich immer nur bei sehr specialisirten und offenbar rückgebildeten Formen.

Der Kelchbau der Hapalocriniden ordnet sich durch seine ausserordentliche Einfachheit in jeder Hinsicht dem Typus der *Costata* unter, und zwar durch den gänzlichen Mangel analer Platten und eines Infrabasalkranzes, sowie durch die einfache Zusammensetzung des Basalkranzes. Die normale Entfaltung der einzelnen Kelchtheile und die ruhige Constanz ihres gegenseitigen Lageverhältnisses spricht entschieden dafür, dass jene Einfachheit des Kelchbaues als primär aufzufassen ist.

Der Stielbau bietet sehr eigenthümliche, aber für die *Costata* durchaus charakteristische Verhältnisse. Wie bei *Hyocrinus* und den Plicatocriniden sind auch hier die einzelnen Glieder in der Regel sehr lang und zeigen, abgesehen von dem obersten Abschnitt, keinerlei Alternation. Als besondere Eigenthümlichkeit kommt hier noch hinzu, dass sie in der Mitte ringförmig angeschwollen sind, und dass bei verschiedenen Formen diese Ringwülste mehr oder weniger regelmässig gebaute und gestellte Cirren tragen.

Die hier unterschiedenen Gattungen der Hapalocriniden entfernen sich von einander wesentlich nur durch den Grad der Zierlichkeit, mit welcher ihr Skelet gebaut ist, und es ist in hohem Grade bemerkenswerth, dass auch in diesem Kreise die compacter gebauten Formen der kalkigen Riffacies von Dudley, Gotland und der Eifel angehören, während sich die zierlichsten im Hunsrückschiefer finden.

Man wird dadurch zunächst zu der Annahme gedrängt, dass die Verdünnung der Skelettheile sich in dem Ablagerungsgebiet der Hunsrückschiefer eingestellt habe, zumal die älteren bisher bekannten Formen des Obersilur compacter gebaut sind. Es ist aber auch eine andere Auslegung dieser Thatfachen möglich, und

gerade die facielle Verbreitung der *Costata* bietet für diese interessante Belege. Es ist wenigstens mit den gegebenen Thatsachen auch die Auffassung sehr wohl vereinbar, dass aus ruhigen Meerestiefen, in denen sich die Formen wegen der Constanz der Lebensbedingungen mit primitiven Characteren erhalten, eine Auswanderung nach den Ufergebieten stattfindet, wo sich ihnen in jedem Küstengebiet andere Verhältnisse darbieten. Vor Allem wird die Zusammensetzung des Meerwassers auf die Skelettbildung von Einfluss sein und im Besonderen auf sehr kalkreichen Plätzen die Skelettbildung kräftiger und compacter gestalten, während sich andererseits in Faciesverhältnissen, welche denen des tieferen Meeresgrundes ähnlich sind, primitive „Tiefenformen“ erhalten können. Die compactest gebauten *Costata* sind *Coccocrinus* auf den Korallenriffen der Eifel, *Tetracrinus* auf den Schwammkalken des Jura, weniger compact sind der im Folgenden beschriebene *Thallocrinus pulcher* aus gesonderten, etwas thonigen Lagen der obersilurischen Kalkriffe von Dudley und *Plicatocrinus* aus den jurassischen Plattenkalken von Nusplingen in Württemberg u. a. O. Einen primitiven und zierlichen Tiefentypus stellt der lebende *Hyocrinus* dar, und das Extrem bildet nach dieser Richtung die pelagische Gattung *Saccocoma*, deren Vertreter allein unter allen Pelmatozoen zu einer schwimmenden Lebensweise übergegangen sind.

Entsprechend den Faciesverhältnissen der Hunsrückschiefer, welche zwar in der Nähe des Ufers abgelagert, aber ihrem Material und ihrer gesammten Fauna nach den Character einer Tiefenbildung tragen, finden wir in ihnen eine Mischfauna, in welcher neben typischen Tiefenformen Uebergangsformen zu compacter gebauten Uferbewohnern vorkommen. Die Extreme dieser Reihe bilden *Hapalocrinus elegans* einerseits und *Thallocrinus Hauchecornei* andererseits. Die zwischen beiden stehenden Arten sind zum Theil so variabel, dass man über ihre specifische Selbstständigkeit im Zweifel sein kann. Auch die Frage, ob man ihrer Gesammtheit eine generische Bedeutung zumessen oder sie an *Hapalocrinus* anreihen soll, ist unter diesen Umständen nur nach subjectivem Gutdünken zu entscheiden.

Dass aber die zierlicher gebauten Formen als die primitiveren und Ausgangspunkt der übrigen zu betrachten sind, erfährt dadurch einen schwerwiegenden Beleg, dass die Jugendformen der letzteren das Entwicklungsstadium von *Hapalocrinus* durchlaufen. Da das Gleiche auch bei dem obersilurischen *Thallocrinus pulcher* von Dudley der Fall ist, so scheint es zweifellos, dass die compacter gebauten Thallocriniden aus zierlicheren Tiefenformen local, namentlich durch reichere Verwendung von Kalk beim Skelettbau entstanden sind.

Ich unterscheide innerhalb der Hapalocriniden folgende Gattungen:

Hapalocrinus n. g.

Agriocrinus n. g.

Thallocrinus n. g.

Coccocrinus J. MÜLLER.

Hapalocrinus nov. gen.

Kelch sehr dünnwandig, anscheinend mit den Oralien und Suboralien der Kelchdecke zu einer starren Kapsel verwachsen. After (?) auf der Mitte eines Orale, Wasserporen in geringer Zahl auf den Oralien und Suboralien. Die 10 Hauptäste der sehr schlanken Arme ungetheilt, an jedem zweiten Gliede mit alternirend gestellten Ramulis versehen. Ramuli lang, die untersten in ihrem proximalen Abschnitt zur Aufnahme der Sexualproducte sehr erweitert. Stielglieder sehr lang, fast spindelförmig, in der Mitte mit einem zierlichen Ring, aber ohne Cirren.

Da die neue Gattung nur durch eine Art vertreten ist, so mag sich die Besprechung ihrer Eigenthümlichkeiten der Beschreibung der letzteren anschliessen.

Hapalocrinus elegans n. sp.

Taf. X.

Kelch mit Spannleisten versehen. Kelchtheile mit einander verwachsen. Oralia gross, anscheinend durch Suboralien mit dem Oberrand der Radialia fest verwachsen. Arme dünn und sehr zierlich, Armglieder lang, aussen mit tiefen Längsrillen. Die Glieder der Ramuli mit dünner Aussenaxe und sehr zarten Seitenwänden. Die letzteren sind an den 3—4 untersten Ramulis zur Aufnahme der Geschlechtsstoffe in ihrem proximalen Theile sehr verbreitert. Stielglieder bis an den Mittelring mit feinen Längsrillen versehen.

Die nur in einer Art und zwei Individuen vorliegende Form habe ich zum Typus einer Gattung erhoben, weil die Zierlichkeit (*ἀπαλὸς* = fein, zart) bei ihr einen solchen Grad besitzt, dass gegenüber den anderen Vertretern der Familie nicht nur alle Skelettheile mehr oder weniger abweichend erscheinen, sondern zum Theil auch selbstständige Bildungen aufweisen. Die den gesammten Skeletbau beherrschende Regelmässigkeit stellt die Gattung ausserdem in Gegensatz zu *Agriocrinus*, während sie sich durch die Zierlichkeit ihres Baues und die regelmässige Einschaltung der Zwischenglieder in den Hauptästen der Arme der Gattung *Thallocrinus* gegenüberstellt.

Die Gattung hat unter den jüngeren Costaten ihr Analogon in *Saccocoma*. — Mit dieser specialisirtesten unter allen Crinoidenformen theilt sie zwar nicht die Schwimmfähigkeit und die diesbezüglichen Einrichtungen, wohl aber eine Reihe von Eigenschaften, welche eine solche vorbereiten oder wenigstens ermöglichen. In der Einheitlichkeit der ausserordentlich dünnen Kelchkapsel, dem Bau der Arme und Ramuli zeigen sich so viele Anklänge an *Saccocoma*, dass es wohl der Mühe verlohnt, die von mir gegebene Abbildung dieser Form ¹⁾ mit Taf. X zu vergleichen. Wenn auch für einen directen Zusammenhang beider zunächst keine ausreichenden Beweise vorliegen, so ist es doch wichtig, dass *Hapalocrinus* wenigstens in morphologischer Hinsicht die Kluft überbrückt, welche zwischen der Organisation von *Saccocoma* und der der älteren Crinoiden besteht.

Der nachstehenden Beschreibung lege ich zunächst nur das Taf. X abgebildete Exemplar zu Grunde, welches den Kelch und die Arme von der Unter- oder Aussenseite zeigt; auf zwei weitere, von der Innenseite sichtbare Exemplare gehe ich später ein. Das erstere Stück zeigt den Kelch und die ausgebreiteten Arme fast vollständig, am Stiel dagegen fehlt ein proximaler Abschnitt und das distale Wurzelende. Der Erhaltungszustand der einzelnen Skelettheile ist ganz vorzüglich, wenn sich auch an vielen Stellen jenes weissliche Mineral ausgeschieden hat, welches durch seine Härte die vollständige Freilegung des Skeletes bisweilen unmöglich macht. Eine secundäre Verzerrung des Objectes hat auch hier stattgefunden, und zwar in der Richtung von links unten nach rechts oben, sodass die in dieser Richtung liegenden Arme gestreckter sind, als sie es ursprünglich waren. Die Zerrung beschränkt sich nicht immer auf eine Trennung der einzelnen Skeletstücke von einander, sondern äussert sich auch häufig in einer Zerreiassung derselben selbst. Besonders stark macht sich dies im Stiele bemerkbar, in welchem nahezu jedes Glied durch einen Bruch auseinandergerissen ist. Die Ausdehnung dürfte hier etwa $\frac{2}{3}$ der ursprünglichen Länge betragen.

Die Kelchkapsel ist flach von oben nach unten zusammengedrückt, aber nicht genau in verticaler Richtung, sodass der Stielansatz nicht in der Mitte liegt und die Ansätze zweier Arme mit dem dazu

1) Ueber Plicatocriniden, *Hyocrinus* und *Saccocoma*. — Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 44. 1893. t. 30.

gehörigen Radialien unter den Kelch zu liegen kamen. Zwischen den Ansätzen der 3 nach oben gerichteten Arme werden über dem oberen Kelchrande noch die Theile der Kelchdecke sichtbar, die bei der schiefen Zusammendrückung der Kapsel seitwärts vorgepresst sind.

Der untere oder dorsale Theil der Kelchkapsel, der eigentliche Kelch, lässt die beiden Kränze der Basalia und Radialia nur schwer auseinanderhalten. Dieselben sind augenscheinlich unter sich und mit einander fest verwachsen gewesen, da sie sich sonst bei der Verdrückung des Kelches und der Verschiebung anderer beweglicher Skelettheile wenigstens an der einen oder anderen Stelle von einander gelöst haben müssten. Das ist nicht nur nicht der Fall, sondern die Verwachsung ist eine so innige, dass es kaum möglich ist, die Verwachsungsnähte überall zu verfolgen. Ganz klar erscheinen dieselben indess an dem nach oben gewendeten Radiale sowohl gegen die seitlich benachbarten Radialia, wie gegen den Basalkranz.

In dem Basalkranz, der ja bei den *Costata* überhaupt zu Verschmelzungen neigt, sind die ursprünglichen Trennungsnähte nicht mehr zu sehen, aber ihre einstige Lage ist noch sicher zu ermitteln aus dem Verlauf der Spannleisten, welche von den Radialien aus auf den Basalkranz übertreten. In nebenstehender Figur habe ich dieses Verhältniss anschaulich zu machen gesucht. An den Stellen, an denen eine einfache Spannleiste auf den Basalkranz übertritt, liegt in letzterem sicherlich keine Naht. Dies ist in zwei Radien, dem nach rechts und dem nach links oben gewendeten, der Fall. Hier muss also die Verschmelzung der zusammenstossenden Basalia eine vollkommene gewesen sein. In zweien der drei übrigen Radien — der dritte ist durch den Stiel verdeckt — treten nun je zwei divergirende Spannleisten auf den Basalkranz über, und wir werden den Grund dieser charakteristischen Erscheinung nur darin erblicken dürfen, dass an diesen Stellen in der Jugend des Thieres noch Trennungsnähte vorhanden waren, um derentwillen eine Zerlegung der Spannung auf die zwei das Radiale tragenden Basalia stattfinden musste. Wir haben keine Veranlassung, daran zu zweifeln, dass in dem fünften, vom Stiel bedeckten Radiale ebenfalls zwei Spannleisten auf die Basis übertraten, da wir bei den anderen Vertretern der Familie auch einen dreitheiligen Basalkranz finden; eine Naht ist auch, wie ich wenigstens zu sehen glaube, auf dem unter dem Stiele vorragenden Theil des Basalkranzes angedeutet. Wir dürfen also annehmen, dass auch hier ursprünglich zwei grosse und ein einfaches Basale vorhanden waren; die Symmetrieebene des Kelches würde hiernach bei der Stellung des Fossils auf Taf. X genau senkrecht durch den oberen Radius und den unteren gegenüberliegenden Interradius verlaufen. Die Oberkante des Basalkranzes bildet ein Pentagon, welches nur an den drei Nähten schwache Einsenkungen aufweist, in welche die betreffenden Radialia mit stumpfer Ecke eingreifen.

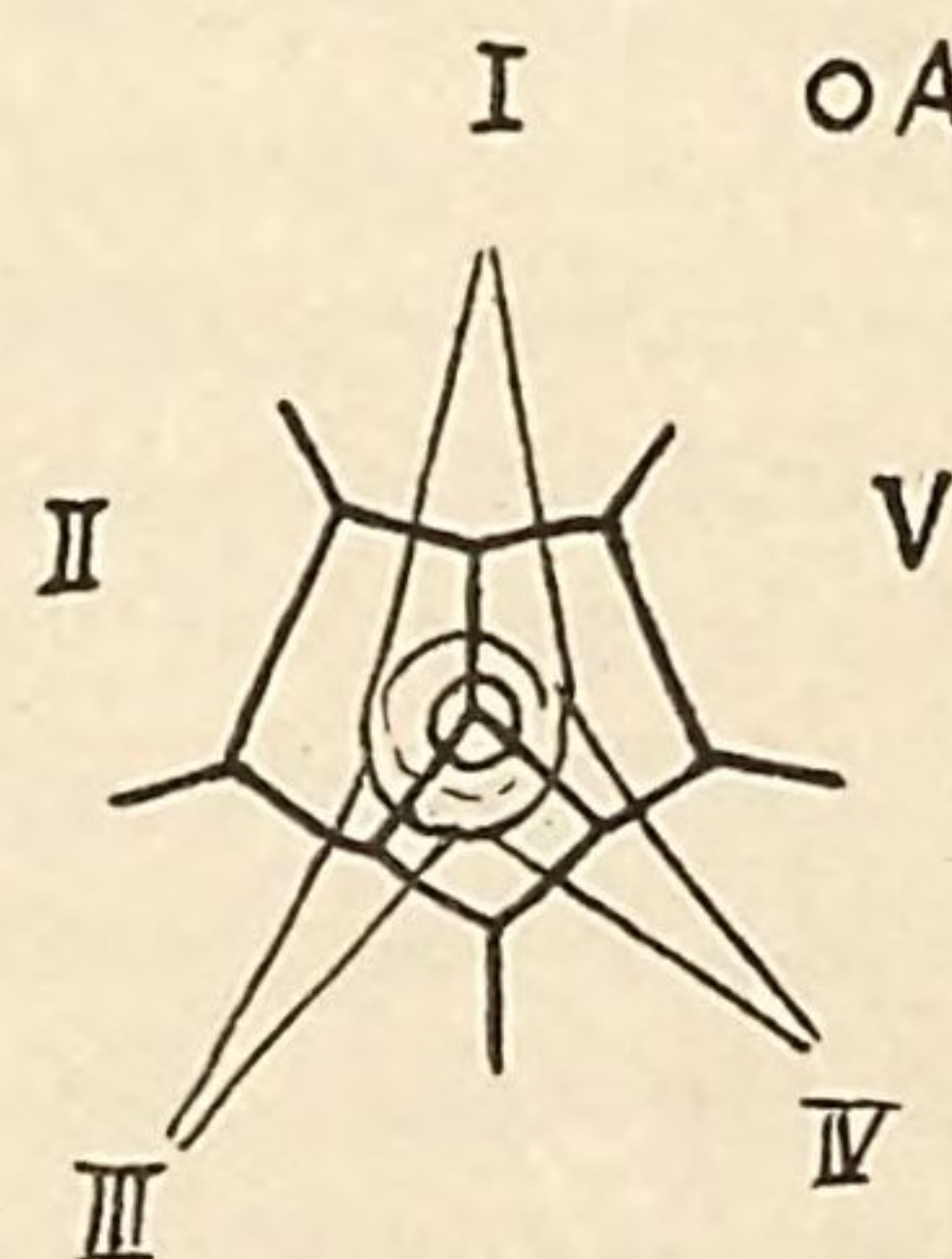


Fig. 27.

Der Radialkranz besteht aus 5 spatenförmigen, seitlich mit einander verwachsenen Radialien. Die 2 auf den grossen Basalien aufruhenden Radialia sind unten sehr schwach convex gekrümmt; die übrigen 3 springen, wie gesagt, nach unten mit einem stumpfen Winkel vor. Die Verzerrung macht sich hier bei den Radialien recht erheblich bemerkbar und hat an verschiedenen Stellen zu einer Zerreißung der dünnen Platten geführt. Besonders auffällig ist dies an den Spannleisten zu beobachten, die dadurch zum Theil als Knotenreihen erscheinen, was sie jedenfalls ursprünglich in den Hauptspannrichtungen nicht waren.

Die Sculptur des Kelches wird lediglich durch Spannleisten gebildet. Ausser den genannten 2 einfachen und 3 doppelten Radialleisten sind es solche, welche innerhalb des Radialkranzes die Ansatzstellen der Arme verbinden und also den Oberrand des Kelches bilden. Dadurch entsteht in jedem Interradius ein Dreieck, dessen Spitze auf dem Basalkranz in der Nähe des Stielansatzes liegt. Zur Aufnahme dieser Hauptdruckpunkte im Basalkranz dient ein aufgeworfener Ringwulst, welcher den Stielansatz umgiebt. Innerhalb der genannten Dreiecke nun verlaufen den Seiten derselben parallel schwächere Leisten, welche sogar unterbrochen, bzw. in Knotenreihen

aufgelöst sein können. Am Deutlichsten beobachtet man dieselben in dem rechts oben liegenden Interradius, den ich aus später zu erörternden Gründen für den analen halte; in den anderen Feldern sind diese inneren Leisten weniger deutlich sichtbar. Der Typus der Sculptur ist also der gleiche, wie z. B. bei *Sphaerocrinus geometricus* aus dem Mitteldevon der Eifel, wo ebenfalls den eigentlichen Spannleisten Nebenleisten parallel laufen. Nur ist bei dieser Form die Vertheilung der Leisten eine andere, weil dieselben auf 2 Basalkränze übergehen. Da in beiden Fällen die Nebenleisten jedenfalls durch dieselbe Spannungswirkung hervorgerufen sind wie die Hauptleisten, so liegen hier 2 interessante Fälle vor, wo wir eine den Eindruck des Zierlichen und Schönen erweckende Ornamentation lediglich auf mechanische Ursachen zurückführen können. Ich habe bereits an anderer Stelle¹⁾ bei Besprechung von *Saccocoma* auf analoge Erscheinungen bei sehr verdünnten Kelchplatten hingewiesen.

Den Bau der Kelchdecke kann man nur nach den 2 aufgeklappten Oralfeldern beurtheilen, welche in den beiden oberen Interradien zwischen den Armsätzen sichtbar werden. Leider ist das links gelegene überdies noch in sich verschoben bezw. weniger klar zu übersehen, so dass es über einige wichtige Punkte nicht den wünschenswerthen Aufschluss giebt. Dass das Skelet in den einzelnen Oralfeldern in sich und mit dem Oberrand des Kelches verwachsen zu sein scheint, hob ich bereits hervor; wäre dies nicht der Fall gewesen, so hätte ein derartig regelmässiges Aufklappen der 2 Oralfelder nicht stattfinden können; und hätten sie aus mehreren nicht fest verwachsenen Stücken bestanden, so würden diese sich bei der Verbiegung zweifellos gegen einander verschoben haben. Auf dem rechts gelegenen Oralfeld nun sieht man durch eine Furche ein oberes, die ganze Breite des Feldes einnehmendes Orale abgegrenzt. Die unter demselben gelegene Randzone weist ihrerseits 3 Nähte auf, von denen eine in der Richtung des Interradius, 2 auf die Armsätze zu verlaufen. Durch diese 3 Furchen sind 2 niedrige, breite Stücke abgegrenzt, welche mit ihrem Unterrand den Radialien anliegen. Ueber den seitlichen Furchen sehen wir noch Flächen, welche den Raum zwischen den unteren Seitentheilen der Oralia und den Ambulacralfurchen der Arme ausfüllten. Man hätte hiernach in jedem Interradialfeld der Kelchdecke 1 Orale und 4 Suboralia als ursprünglich getrennte Theile zu unterscheiden. In dem links gelegenen Oralfeld ist die Decke nicht gleichmässig erhalten, und zwar scheinen die Suboralia zum Theil unter den oberen Kelchrand gequetscht zu sein, sodass danach nur das Orale selbst deutlich sichtbar wäre. Da auch dieses durch einige Brüche zerrissen wurde, ist eine zuverlässige Deutung hier nicht möglich.

Als Afteröffnung möchte ich eine Einsenkung in der Mitte des rechts gelegenen Orale betrachten, welche von unregelmässig ausstrahlenden, kräftigen, aber kurzen Leisten umkränzt ist. Ich war anfangs im Zweifel, ob ich diese Auffassung vertreten könnte; nachdem aber Herr Geheimrath Dr. F. E. SCHULZE, dem ich das Stück vorlegte, jene Stelle in gleicher Weise beurtheilte, glaube ich zu obiger Deutung berechtigt zu sein. Bei *Hyocrinus*, dessen Kelchdecke mit der hier besprochenen sonst gut übereinzustimmen scheint, liegt die Afteröffnung in einer kleinen, skeletirten Ausstülpung innerhalb der relativ zahlreichen Suboralia, dem Radius I genähert. Aehnlicher liegt dagegen der Fall bei dem mitteldevonischen *Coccocrinus rosaceus* F. RÖMER. Bei diesem findet sich die Afteröffnung auf der Grenze des Orale und des einen vorhandenen Suborale. Irgend eine grössere Bedeutung in morphologischer Hinsicht möchte ich diesen Unterschieden nicht beimessen. Von höherem Interesse ist dagegen das Lageverhältniss der Afteröffnung zu der durch die Theilung der Basis gegebenen dorsalen Axe, wie E. BEYRICH die Symmetrie-Axe der Basis benannte. Bei unserer Form würde diese Axe — die Deutung der Afteröffnung als richtig angenommen — durch den Radius I und den Interradius III—IV verlaufen (vergl. pag. 97 Fig. 27).

Für Wasserporen möchte ich eine Anzahl unregelmässig auf den Oralfeldern vertheilter Oeffnungen

1) l. c. pag. 664.

halten, welche theils im unteren Theil der Oralia, theils auf den mittleren Suboralien liegen; im analen Oralfelde zähle ich etwa 5 auf dem Orale, 5 in den genannten beiden Suboralien. Auf dem Oralfelde I—II zähle ich 4 solcher Poren in etwa gleichen Abständen wie im analen Oralfelde. Bei dem Erhaltungszustande der Echinodermenskelete in den Hunsrückschiefern bleibt diese Deutung natürlich unsicher; da aber jene Punkte, wie ich mich durch Präparation mit der Nadel überzeugte, thatsächlich Lücken sind, welche das Skelet durchsetzen, und ich ähnliche Punkte sonst am Skelet nicht beobachte, so glaube ich sie für ursprünglich vorhandene Poren halten zu müssen. Sind sie dies aber, dann können sie nach Analogie der übrigen Crinoiden nur Wasserporen gewesen sein. Bei *Hyocrinus* sind dieselben in ganz ähnlicher Weise vertheilt, nur dass hier die grössere Zahl der Poren auf den Suboralien und höchstens 2 auf den Oralien liegen¹⁾. Das Bild, welches *Hyocrinus* in dieser Hinsicht bietet, stimmt jedenfalls mit dem bei unserer Form auffallend überein. Bei *Coccocrinus rosaceus* aus dem Mitteldevon der Eifel sehe ich das Orale II und III und das unter diesem liegende Suborale von je einer Oeffnung durchbohrt, die ich für Wasserporen halten muss. Eine grössere, unregelmässige Oeffnung im analen Orale könnte möglicherweise einen pathologischen Defect darstellen, vielleicht aber den primären Rückenporus repräsentiren. Dass die Zahl der Poren bei *Coccocrinus* so verringert und ihre Grösse entsprechend erhöht ist, wäre daraus zu erklären, dass die Kelchplatten dieser Form eine extreme Verdickung erfahren haben. Gegenüber einer Zahl von etwa 1500 Wasserporen, wie sie von H. LUDWIG bei *Antedon* beobachtet wurden, sind die besprochenen Verhältnisse für die Organisation der *Costata* immerhin bemerkenswerth.

Die 5 Arme theilen sich wie bei den übrigen Hapalocriniden über dem zweiten, axillaren Brachiale in 2 ungetheilte, ungemein dünne und zierliche Hauptäste; ihre unteren Glieder sind nur etwa 1 mm, die oberen kaum 0,5 mm dick.

Die Brachialia sind verhältnissmässig niedrig, das Brachiale 1 ist etwas höher als breit, das axillare Brachiale 2 etwa doppelt so hoch als breit. Die beiden Gelenkflächen des letzteren stossen ungefähr in einem rechten Winkel zusammen. Die Dibrachialia sind von zweierlei Art, insofern immer nur jedes zweite einen Seitenast absendet. Die zwischen diese letzteren eingeschalteten Glieder bezeichne ich kurz als „Schaltglieder“. Nur an einer Stelle, und zwar an dem gerade aufwärts gerichteten Hauptast zwischen dem ersten und zweiten Seitenast, zähle ich 2 Schaltglieder übereinander; die Einschiebung des zweiten ist hier lediglich als Anomalie zu betrachten. Trotzdem hat auch diese ihr Interesse, denn sie zeigt in diesem Falle die Tendenz die Arme möglichst zierlich und schlank zu gestalten. Wenn man sich theoretisch diese weitergehende Einschaltung von Zwischengliedern in den Hauptstämmen ganz durchgeführt denkt, so entsteht eine Armentwicklung, wie bei *Hyocrinus*. Auch bei *Saccocoma* dürfte die reiche Entwicklung der unteren, einfachen Dibrachialien dem gleichen Gesichtspunkt unterliegen.

Die Seitenäste tragenden Dibrachialia tragen die Gelenkfläche für jene in ihrer oberen Hälfte, aber doch so, dass dieselben nicht mit denen für die Dibrachialia unter einander zusammenstossen. Sie treten seitlich über den Cylinder der Armglieder auf einer Erhabenheit kräftig hervor. Dadurch, dass die Seitenäste im Verhältniss zu deren Armstämmen ziemlich lang sind, üben sie einen nicht unerheblichen Druck auf die sie tragenden Dibrachialia aus, sodass deren Längsaxe immer etwas nach der Richtung des sich abzweigenden Ramulus ausbiegt. Infolge dessen zeigen die Hauptstämme auch hier, wie bei *Plicatocrinus*, *Hyocrinus*, *Saccocoma*, sowie bei jungen Exemplaren von *Agriocrinus* und *Thallocrinus* (vergl. Taf. VIII, Fig. 2), einen zickzackartigen Verlauf.

Die Sculptur der Armglieder weist interessante Verhältnisse auf. Sie besteht in einer tiefen Längsfurchung der Aussenfläche, sodass mehrere, meist nicht sehr regelmässig verlaufende Leisten die verdickte

¹⁾ Vergl. die Tabelle der Vertheilung bei HERBERT CARPENTER, Challenger Report. Vol. XI. Stalked Crinoidea. pag. 95 t. 5 c f. 6.

Ober- und Unterkante der Glieder verbinden. Die Festigkeit der Glieder dürfte bei diesem Bau nicht erheblich verringert sein gegenüber einem voll gewölbten Gliede; in dem Kalkverbrauch aber wird dadurch erheblich gespart, und da diese Tendenz fast bei allen Bewohnern unserer Schiefer beobachtbar ist, kann sie auch hier nicht befremden. Bemerkenswerth ist aber, dass dieser Sparprocess zu derselben Formveränderung führt, wie sie bei *Saccocoma* im Extrem durchgeführt ist.

Die Seitenäste sind hier als echte Ramuli zu bezeichnen, da sie den Armstämmen morphologisch durchaus untergeordnet und unter sich gleichwerthig erscheinen. Ihre Länge bleibt sich ziemlich gleich, nur die äussersten nehmen rasch an Länge ab, wodurch der Umriss eines ausgebildeten Armes nahezu halbkreisförmig erscheint. Die proximalen Aeste sind nicht sehr viel länger als die folgenden, sodass hier, wie bei den Hapalocriniden überhaupt, der Fall anders liegt als bei *Hyocrinus* und *Saccocoma*, wo jeder Seitenast fast die Länge des über ihn hinausragenden Stammes besitzt und also eine allmähliche Längenabnahme der Seitenäste stattfindet. Die Zahl der Seitenäste beträgt an den 10 Hauptstämmen jederseits etwa 25, in Summa also 50, da in der Regel auf beiden Seiten gleich viel stehen. In einem Falle kann man auf einer Seite bis zur Spitze 24, in einem zweiten 25, einem dritten 26 Seitenäste mit voller Sicherheit zählen. Der unterste Seitenast ist immer von jedem Arm aus gerechnet auswärts gerichtet. Die Abgabe von Seitenästen erfolgt bis zum drittletzten Gliede, also anders wie bei *Hyocrinus*, wo das distale Ende des Hauptstammes in grösserer Länge keine Seitenäste mehr trägt.

Die einzelnen Glieder der Ramuli sind im Verhältniss zu der Länge der Seitenäste erheblich kürzer als bei denen von *Thallocrinus* und *Agriocrinus*. Während diese bei den letztgenannten Gattungen nur aus etwa 6—8 Gliedern bestehen, enthalten sie hier deren 15 und mehr. Ihre Länge nimmt nach oben sowohl in den einzelnen Seitenästen wie in den ganzen Armen erheblich ab, sodass die der untersten Seitenäste etwa doppelt so lang sind als die der obersten.

Die Form der Carpalia zeigt in noch höherem Maasse die Zierlichkeit des Skeletbaues, als die der Brachialia. Sie sind sehr deutlich zerlegt in eine Axe und Seitenflügel, also ein ähnliches Verhältniss wie bei *Saccocoma*. Auch hier ist die Gelenkung der Glieder auf den Axencylinder localisirt und infolge dessen sehr unvollkommen. Dass die Seitenäste thatsächlich nur einer sehr geringen Biegung, namentlich in ihrem proximalen Abschnitt, fähig waren, geht aus ihrer Lage hervor: sie sind entweder fast ganz gestreckt oder deutlich gebrochen. Die Axen sind an den Gelenkflächen, wie z. B. auch bei *Saccocoma*, kräftig verdickt, sodass sie den Eindruck eines Fadens machen, in welchen in regelmässigen Abständen Knoten geknüpft sind. Die Seitenflügel der Carpalia sind ungemein zart und erscheinen fast nur wie ein Hauch auf der Gesteinsplatte. Ihre Breite ist etwa 3 mal so gross als der Durchmesser der Axe. An ihrem Ventralrande erkennt man sehr deutlich die Saumplättchen der Ambulacralfurche. Dieselben erscheinen bei der Feinheit des sonstigen Baues relativ gross und kräftig, mochten wohl aber eine Verkleinerung und weitere Verdünnung nicht vertragen, wenn anders sie ihre Function, die Ambulacralfurchen fest zu schliessen, erfüllen sollten. An dem links abwärts gerichteten Arme, und zwar dessen äusserem Theile, beobachtet man ausser den besprochenen Verhältnissen auch die Art der Abgliederung eines Seitenastes vom Armstamme. Selbstverständlich kann ich bei diesen minutiösen Verhältnissen kleinere Irrthümer in der Beobachtung nicht als ausgeschlossen bezeichnen. Dies gilt namentlich von der Einschiebung der Schaltglieder, welche ich nur an einigen Stellen mit Sicherheit bis an das Ende der Arme verfolgen zu können glaube. Die geringe Grösse und der Erhaltungsstand verhinderten hier sowohl eine weitergehende Präparation, wie eine absolut klare Beobachtung. Indessen glaube ich annehmen zu können, dass alle wichtigeren Verhältnisse im Wesentlichen richtig dargestellt sind.

Es ist sehr bemerkenswerth, dass die unteren 4—5 Seitenäste die für die Bergung der Geschlechtstoffe charakteristische Erweiterung aufweisen. Dieselbe ist mit unzweideutiger Klarheit an den aufwärts gerich-

teten Armen zu beobachten; obwohl die Seitenwände nur als zarter Hauch erscheinen, so heben sie sich doch vollkommen deutlich umrandet von dem Gestein ab. Erweitert sind übrigens diese Ramuli nicht in ihrer ganzen Länge, sondern nur in ihrer proximalen Hälfte; nach oben verschmälern sich die Seitenflügel ganz allmählich, sodass die obere Hälfte die normale Breite aufweist. An den breitesten Stellen, etwa am Ende des ersten Sechstheils, beträgt die Verbreiterung mit 3 mm etwa das Dreifache der normalen Breite. Bei diesem Verbreiterungsprocesse der Seitenwände sind diese nun, wie es auch bei *Hyocrinus* den Anschein hat, einheitlich mit einander verschmolzen, sodass die ursprünglichen Gelenkflächen der Glieder, bezw. die syzygialen Nähte, der Seitenflügel an den Gelenkungen obliteriren. Die Verdickung der Axenenden zur Gelenkung der Glieder bleibt dabei natürlich unverändert.

Es ist wichtig, dass hier an einem paläozoischen Crinoiden die Thatsache erwiesen ist, dass auch bei ihm die Geschlechtsstoffe in den Armen zur Entwicklung gelangten. Wenn ich auch weit entfernt bin, diese hier in einem Falle beobachtete Thatsache ohne Weiteres selbst nur für alle paläozoischen Pentacrinoiden zu verallgemeinern, so möchte ich doch der vorliegenden Thatsache eine nahezu beweisende Bedeutung zumessen — und zwar aus folgendem Grunde. Dass bei den ältesten Pelmatozoen, die noch keine Arme besaßen, die Geschlechtsstoffe wie bei den übrigen Echinodermen im Kelch zur Entwicklung und von dort aus zur Verstreuerung gelangten, kann keinem Zweifel unterliegen. Die Frage ist also, wann dieselben diesen Platz aufgaben und in die Arme rückten. Man konnte annehmen, dass dies erst in dem Zeitpunkte geschah, als die primäre Kelchkapsel aufgelöst wurde, wie dies bei den Articulaten der Fall ist. Für mich war gegen diese Auffassung schon das den Articulaten entsprechende Verhalten von *Hyocrinus* beweisend, da dieser seine primäre Kelchkapsel unverändert bewahrt hat und trotzdem die Geschlechtsproducte in den Armen entwickelt. Nachdem nun ein unterdevonischer Vertreter der Pentacrinoiden die gleichen Verhältnisse gezeigt hat, dürfte die Wahrscheinlichkeit sehr gesteigert sein, dass die Crinoiden überhaupt die Geschlechtsstoffe in ihren Armen unterbrachten. Zur Nothwendigkeit wird diese Annahme meines Erachtens wenigstens für alle diejenigen Formen, deren Kelchlumen sehr verengt ist. Da dieses aber schnell wechselt, so wird man nicht annehmen können, dass so wichtige Organe wie die Geschlechtsdrüsen bald hier, bald dort abgelagert wurden. Es ist daher, wie ich glaube, als das Wahrscheinliche anzusehen, dass die Arme so früh wie möglich zur Aufnahme der Geschlechtsproducte benutzt wurden, um so mehr, als diese an die Ambulacralgefäße gebunden sind, und die Arme ja nichts Anderes als freie Träger der erweiterten Radialstämme der Ambulacra sind. Wahrscheinlich sind also schon bei den Cystideen die Geschlechtsdrüsen in die Arme verlegt worden.

Der Stiel ist nur zum Theil erhalten; vorhanden sind eine Anzahl relativ niedriger, aber schwer zu erkennender Glieder unmittelbar am Kelch; das darunter folgende Stück fehlt in einem Raume von 27 mm, dann ist wieder bis zum Rande der Platte ein Stück von 53 mm Länge erhalten¹⁾. Der letztgenannte Abschnitt enthält 17 Glieder, welche, wie gesagt, meistens in sich zerrissen sind. Die Glieder dieses Abschnittes haben sämmtlich die gleiche Form; sie sind cylindrisch, bei einer Länge von 2,5 mm etwa 1 mm dick, also etwa $2\frac{1}{2}$ mal so lang als dick. Ein wie langes Stück des Stieles zwischen dem obersten Abschnitt und dem soeben besprochenen fehlt, ist nicht mit Sicherheit zu sagen, da die beiden vorhandenen nicht in einer Richtung liegen. Indess ist die seitliche Ausbiegung des fehlenden Abschnittes wohl keine grosse gewesen, da eine Störung der Ramuli in der Verlängerung des unteren Abschnittes darauf hinweist, dass der fehlende Theil des Stieles dort auflagerte. Hiernach dürfte mit Berücksichtigung der Verzerrung das fehlende Stück etwa 35 mm lang gewesen sein.

In dem obersten, etwa 5 mm langen Stielstück sind die Glieder nicht mit Sicherheit auseinanderzuhalten und nach Form und Folge genau zu bestimmen. Ich glaube aber eine allmähliche Höhenzunahme nach

1) In der Zeichnung wurde dieses Stück zur Raumersparniss näher an den Kelch gerückt.

unten bemerken zu können. Mit den Gelenkflächen greifen diese Glieder zackig in einander, in der Mitte scheinen sie ebenfalls ringförmig angeschwollen.

Durch diese mittlere ringförmige Anschwellung wird jedes Glied des unteren Stielabschnittes in eine obere und eine untere Hälfte zerlegt. Die Anschwellung entspricht derjenigen, welche bei anderen Hapalocriniden die wohlentwickelten Cirren trägt. Hier habe ich Anhänge dieser Art nicht mit Sicherheit beobachten können.

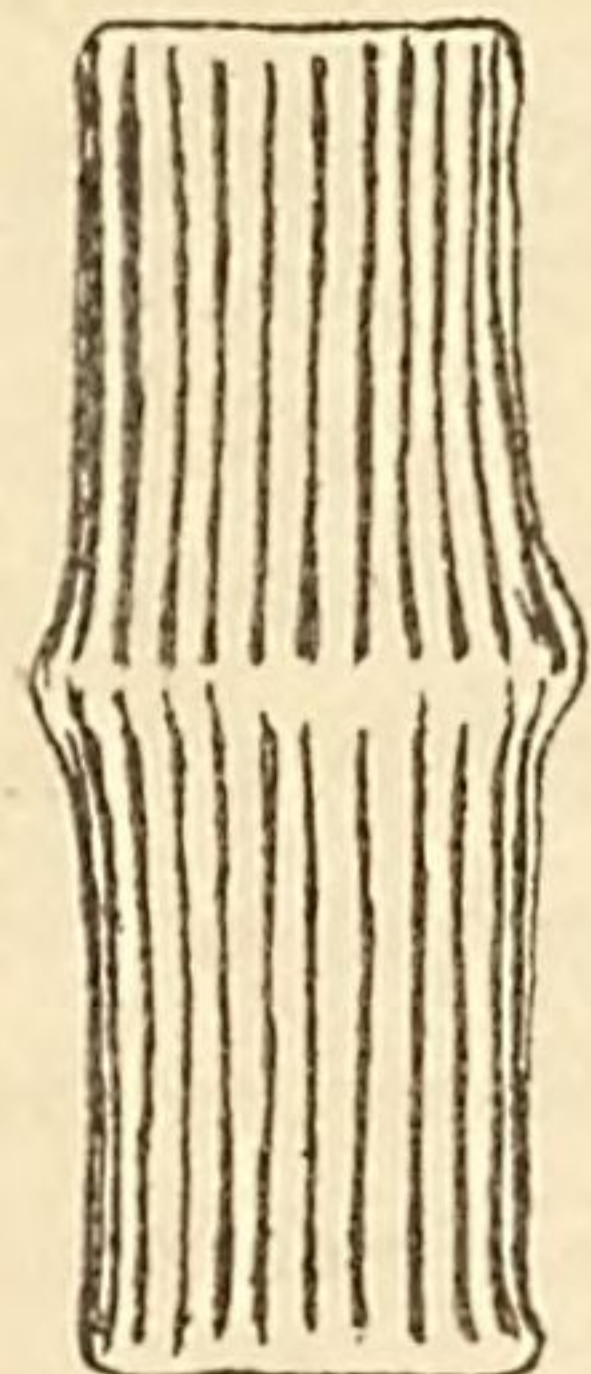


Fig. 28.

Die Aussenfläche der Glieder erscheint längsgestreift, dadurch dass feine Längsrillen — etwa 25 im Umkreis des Cylinders — in die Aussenseite eingeritzt sind. Dieselben nehmen aber nicht die ganze Aussenseite ein, sondern lassen den etwas angeschwollenen Ober- und Unterrand frei, ferner stossen sie an dem Mittelringe von oben und unten zusammen, ohne denselben zu überschreiten. Ja, man kann nicht einmal sicher beobachten, dass die der oberen Hälfte mit denen der unteren genau correspondiren.

Ist schon, wie bei Besprechung der Familiencharactere hervorgehoben wurde, die mittlere Anschwellung der Stielglieder eine sehr auffallende Erscheinung, so ist es hier noch im Besonderen die eigenthümliche Längsfurchung, welche sich meines Wissens bei keinem anderen Crinoiden wiederfindet, so mannigfaltig auch sonst die Sculptur der Stielglieder ist. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich diese Furchung unter dem gleichen Gesichtspunkte betrachte, wie die oben besprochene der Armglieder, für welche sich ja bei verwandten Formen Analoga finden. Beide dürften auf den geringen Kalkgehalt des Meeres zurückzuführen sein.

Die Taf. X gegebene Abbildung des bisher besprochenen Exemplares ist in doppelter Grösse gezeichnet. Das Original erwarb die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin von Herrn Dr. F. KRANTZ in Bonn. Es stammt, wie die nachstehend besprochenen Stücke, aus den Hunsrückschiefern von Bundenbach.

Von den letzterwähnten 2 weiteren Exemplaren zeigt das eine die ausgebreitete Krone von der Ventralseite und den im Einzelnen nicht günstig erhaltenen Stiel in einer Länge von 65 mm. Die Krone erreichte nur etwa $\frac{2}{3}$ der Grösse des zuerst besprochenen Individuum. Die von der Ventralseite sichtbaren Arme zeigen dieselbe Anordnung der Ramuli und der einzelnen Glieder und unterscheiden sich von den entsprechenden pag. 104 Fig. 29 abgebildeten Theilen von *Agriocrinus Frechi* nur dadurch, dass die Saumplättchen abweichend geformt sind. Es scheint nämlich, dass sie relativ breite Plättchen bilden, auf deren Mitte quer zur Längsaxe des Armes sich eine kurze Leiste vom Seitenrande aus erhebt, welche wahrscheinlich zur Gelenkung der Saumplättchen an den Seitenflügeln der Glieder diene. Die starke Verbreiterung der unteren Ramuli ist auch an diesem Stück zu beobachten. Die Kelchdecke ist nicht klar genug erhalten, um ihre einzelnen Elemente scharf auseinanderhalten zu können; doch glaube ich in einem Interradius mit Sicherheit die von radialen Leisten umgebene (?) Afteröffnung zu erkennen (vergl. deren Beschreibung pag. 98).

Das zweite Exemplar besteht aus Platte und Gegenplatte und enthält neben zwei halb erwachsenen Individuen, die zum Theil zerstört sind, auch ein junges von sehr kleinen Dimensionen. An den ersteren sind die Stiele bis zur Wurzel sehr gut erhalten und lassen erkennen, dass die Glieder nach der Wurzel zu noch länger werden, dass aber die mittlere Anschwellung stärker zunimmt und schliesslich zum Ansatz von Zweigen dient, die der Wurzel den Rhizocriniden-Typus verleihen. Im oberen Theile dieser Stiele ist auch hier von Cirren keine Spur vorhanden.

Das junge Individuum besitzt einen relativ grossen Kelch, der ca. 2,5 mm Durchmesser hat und die dreitheilige Zusammensetzung des Basalkranzes und die Grenzen zweier Radialia deutlich erkennen lässt. Die letzteren zeigen nur sehr flache Erhabenheiten in der Richtung der Spannleisten und erscheinen daher fast glatt.

Die Arme sind ungemein zart und dünn. Alle Glieder, auch die beiden untersten Brachialia, sind sehr lang gestreckt und scheinen in den Hauptästen noch, wie bei *Hyocrinus*, durch Nähte zerlegt zu sein, wenn es sich hierbei nicht um secundäre Zerreißungen handelt. An den Hauptästen beobachte ich nur je 3 Ramuli, sodass die Arme in diesem Altersstadium noch homotom gegabelt erscheinen.

Leider erhielt ich diese zuletzt besprochenen Exemplare durch Herrn Dr. F. KRANTZ erst während des Druckes der Arbeit, sodass ich dieselben nicht mehr abbilden konnte. Ich hoffe dies bei späterer Gelegenheit nachholen zu können.

Agriocrinus nov. gen.

Kelch kreiselförmig, mit wenigen kräftigen Spannleisten versehen. Arme mässig lang, aussen mit unregelmässig gestellten Stacheln versehen. Die 10 Hauptäste meist in wechselnder Höhe noch einmal gegabelt, mit alternirenden Ramulis an jedem einzelnen, oder jedem zweiten Gliede. Saumplättchen kräftig entwickelt. Stielglieder kurz-tonnenförmig, in der Mitte unförmig verdickt und vereinzelt mit kleinen Cirren versehen.

Die wegen ihrer unregelmässigen Armentfaltung als *Agriocrinus* zusammengefassten Formen nehmen, wie erwähnt, eine Zwischenstellung zwischen *Hapalocrinus* und *Thallocrinus* ein. Wenn sich infolge dessen auch die einen dieser und die anderen jener Gattung nähern, so schien es doch zweckmässig, die beiden wohl charakterisirten Endpunkte der Formenreihe generisch festzulegen und den zwischen ihnen stehenden, zum Theil selbstständig weiter entwickelten Arten eine gesonderte Stellung zu geben.

Agriocrinus Frechi n. sp.

Taf. IX.

Kelch conisch, mit kräftigen Spannleisten. Radialia unter der Gelenkfläche mit einem langen Dorn versehen. Arme schlank; die 10 Hauptäste stets in wechselnder Höhe gegabelt, aussen, und zwar namentlich im distalen Theile, mit einer Anzahl unregelmässig angeordneter, langer Stacheln versehen. Die unteren Armglieder aussen mit Längsrillen versehen, die oberen glatt. Ramuli etwa ein Drittheil so lang als die Arme; Glieder der Ramuli etwa 4 mal so lang als breit. Stielglieder ungefähr ebenso hoch als dick, aussen mit einem unregelmässigen Wulst versehen, welchem vereinzelt kurze Cirren ansitzen.

Die neue Form liegt mir in mehreren Exemplaren vor, welche die vorstehenden Eigenthümlichkeiten so constant aufweisen, dass dieselben entschieden eine gute Art bilden. Ausser dem Taf. IX abgebildeten Exemplar, welches die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin von Herrn Dr. F. KRANTZ in Bonn erwarb, konnte ich noch 2 mir gütigst geliehene Platten aus der Sammlung des Herrn Geheimen Commerzienrath F. A. KRUPP in Essen untersuchen. Die eine derselben enthält 2 ausgewachsene und 1 jugendliches Individuum in seitlicher Lage mit wohlerhaltenen Stielen, die andere ausser einem Exemplar von *Parisocrinus zeaeformis* ein ebenfalls mit Armen und Stiel erhaltenes Individuum, dessen Kelchdecke und ausgebreitete Arme dem Beschauer zugewendet sind. Bei der Freilegung der Kelchdecke zeigte sich auf der letzteren eine sehr gut erhaltene Capulide. Nachdem diese hier erkannt war, ergab sich, dass auch den meisten anderen Kelchen von *Hapalocriniden* solche Schmarotzer aufsitzen, deren Schalen allerdings meist so verdrückt sind, dass ich anfangs geneigt gewesen war, dieselben für Reste der Kelchdecke zu halten. Die häufige Anwesenheit dieser den Crinoiden

doch wahrscheinlich sehr unbequemen Lebensgenossen steht wahrscheinlich in Zusammenhang mit der Stachelbildung, welche danach entweder als Schutzmittel oder, was ebenfalls denkbar ist, als Reaction auf innere, durch den Schmarotzer hervorgerufene Reize anzusehen ist.

Ein weiteres Exemplar besitzt die Sammlung der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin. Auf diesem befindet sich ebenfalls, wie auch auf dem Taf. IX abgebildeten, eine Capulide, ist aber auf der abgebildeten Seite nicht zu sehen, sondern durch Präparation von der Rückseite der Platte her freigelegt.

Die neue Art, welche ich als eine der interessantesten Crinoidenformen des Devon zu Ehren meines Freundes, Herrn Prof. Dr. FRECH in Breslau, *Agriocrinus Frechi* benenne, ist in erster Linie durch ihre Stacheln characterisirt. Dieselben verleihen der Form nicht nur äusserlich ein ungewöhnliches Gepräge, sondern zeigen auch eine durchaus eigenthümliche Anordnung. Stacheln finden sich ja bei Crinoiden überhaupt selten, im Gegensatz zu allen übrigen Echinodermen, und sind dann auf die Kelchkapsel bezw. den Analtubus beschränkt. Diejenigen, welche am Kelche auftreten, umstehen meist den Stielansatz und dienen wohl dazu, das Heraufkriechen von Schnecken und anderen Schmarotzern zu verhindern. Hier stehen die Stacheln unmittelbar unter den Armsätzen auf den Radialien und dürften kaum dem angedeuteten Zwecke, wie z. B. bei *Acanthocrinus* und *Culicocrinus*, gedient haben (vergl. Taf. I und pag. 39 Fig. 8). Noch fremdartiger erscheint die Ausbildung langer Stacheln auf der Aussenseite der Arme, welche sich allerdings auch bei *Agriocrinus gracilior* F. RÖMER sp., wenn auch in geringerer Entfaltung, wiederfinden. Sie sind bei *Agriocrinus Frechi*, wie aus Taf. IX ersichtlich ist, unregelmässig gestellt, etwa 4—5 mm, also etwa ein Neuntheil, so lang wie die Arme und zahlreicher an den distalen als an den proximalen Theilen.

Die regelmässige, zweimalige Gabelung der Arme unterscheidet die Art von allen übrigen Hapalocriniden des deutschen Devon, findet sich aber, wenn auch nicht regelmässig, bei der später zu besprechenden Hapalocrinide des englischen Obersilur. Die Armglieder sind nicht leicht genau zu erkennen, weil die vorliegenden Individuen durch secundäre Verzerrung nicht selten Zerreissungen ihrer Armtheile erfahren haben. Es scheint aber als Regel zu gelten, dass die Schaltglieder mit den über ihnen liegenden und wahrscheinlich schon bei *Hapalocrinus* nur durch Syzygie verbundenen, Ramuli tragenden Gliedern zu einem Gliede verschmelzen. Je nach

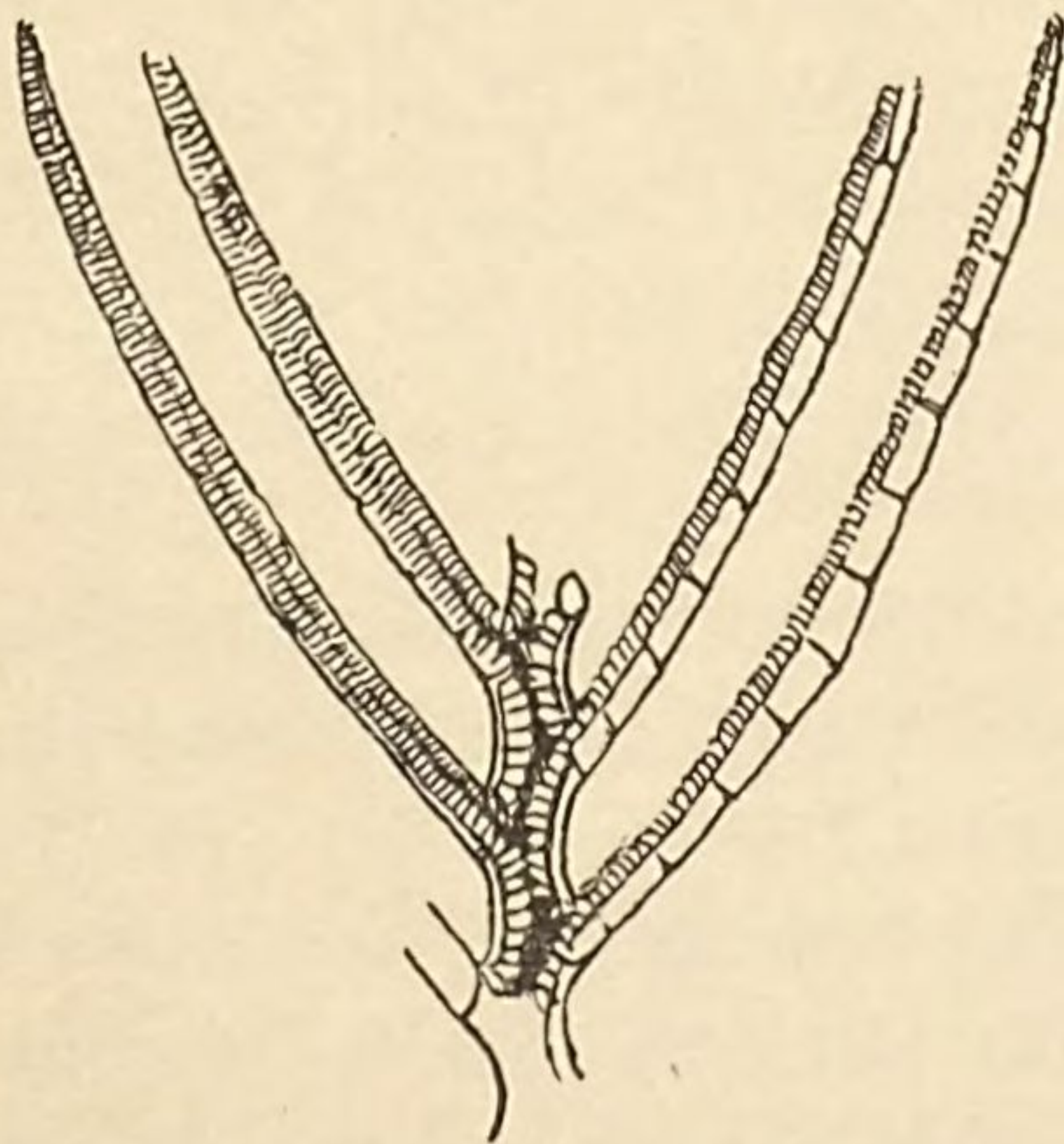


Fig. 29.

dem Alter und der Stellung am Arme ist die Verschmelzung eine mehr oder weniger innige, sodass die ursprüngliche Einschnürung in der Höhe der Syzygialfläche in verschiedenem Grade einer gleichartigen Verdickung Platz macht.

Die Ventralseite der Arme habe ich an einem Exemplare der KRUPP'schen Sammlung besser erkennen können, als es bei dem Taf. IX abgebildeten Stücke von dem Zeichner dargestellt ist. Bei diesem ist die Zahl der Saumplättchen an den Gliedern der Ramuli zu gering. Wie ich mich später überzeugte, stimmt das Taf. IX abgebildete Exemplar auch in dieser Hinsicht mit dem nebenstehenden Bilde überein, welches nach jenem Exemplar gezeichnet ist. Es scheint danach, dass an jedem der allerdings ziemlich langen Ramularia jederseits etwa 7 Saumplättchen ansitzen; das ist eine Zahl, wie sie von anderen Crinoiden kaum erreicht wird.

Die Stielglieder sind unmittelbar am Kelch niedrig und wahrscheinlich von wechselnder Grösse, dann einander gleich, und zwar zunächst kurz cylindrisch, mit einer mittleren Anschwellung; dann weiter abwärts auch an den Gelenkflächen verdickt. Cirren finden sich vereinzelt und schwach entwickelt unter dem Kelch und dann

in grösseren Abständen an einzelnen, stärker verdickten Gliedern. Die Wurzelbildung erfolgt durch stärkere Entwicklung von Cirren und führt zu einer Rhizocriniden-artigen Vergabelung, aber ohne Verdickung der distalen Stieltheile.

Das Taf. IX in doppelter Grösse abgebildete Exemplar stammt von Bundenbach.

Agriocrinus gracilior F. RÖMER sp.

1862—1864. *Cyathocrinus gracilior* F. RÖMER, Neue Asteriden und Crinoiden aus devonischem Dachschiefer von Bundenbach bei Birkenfeld. — Palaeontographica. Bd. 9. pag. 149 t. 29 f. 1 (non t. 25 f. 8 und 10).

F. RÖMER hatte unter vorstehendem Namen drei Crinoiden zusammengefasst, von denen das eine zu den *Costata*, das zweite zu den *Articulosa* gehört und das dritte unbestimmbar erscheint. Dass diese „Art“ unter solchen Umständen einen sehr problematischen Werth besitzt, liegt auf der Hand. Ich hätte deshalb auch den Vorschlag gemacht dieselbe fallen zu lassen, wenn mir nicht noch während des Druckes der Arbeit eine Hapalocrinide von Bundenbach zugegangen wäre, welche mit dem von F. RÖMER zuerst abgebildeten und in der Beschreibung in erster Linie berücksichtigten Exemplare specifisch ident sein dürfte. Sie ist leider nicht so vollständig erhalten, dass ich eine ausreichende Beschreibung der Art geben könnte, genügt aber, die Zugehörigkeit der F. RÖMER'schen Art zu den Hapalocriniden festzustellen.

Die Arme sind mit kürzeren Dornen versehen, welche nicht so zahlreich wie bei *Agriocrinus Frechi* und auf die obere Hälfte der Arme beschränkt gewesen zu sein scheinen. Die Ramuli sind lang und sehr zierlich; ihr Bau und ihre Anordnung lassen über die Zugehörigkeit der Form zu den Hapalocriniden nicht in Zweifel. Der Kelch ist leider an dem neuen Exemplar, welches übrigens fast doppelt so gross als das Original des *Agriocrinus Frechi* und damit der stattlichste Repräsentant der Hapalocriniden überhaupt ist, herausgebrochen und an der F. RÖMER'schen Abbildung nicht zu erkennen. Letztere zeigt im oberen Theile des Stieles Cirren, die ich an dem unteren Stielabschnitt des neuen Exemplares vermisste. Die Zugehörigkeit zu *Agriocrinus* erscheint nicht zweifellos, aber sehr wahrscheinlich.

Agriocrinus inermis n. sp.

Taf. VIII, Fig. 2.

Das Taf. VIII, Fig. 2 abgebildete Exemplar liegt mit einem grösseren zusammen auf einer Platte von Bundenbach, welche die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin vor einer Reihe von Jahren von Herrn Dr. STÜRTZ in Bonn erwarb. Gegenüber dem grösseren, offenbar derselben Colonie angehörigen Individuum wird man es als eine Jugendform betrachten und dementsprechend beurtheilen müssen. Während das grössere Exemplar an einem der 10 Hauptäste mit Sicherheit eine Gabelung wie bei *Agriocrinus* erkennen und an 2 weniger günstig gelegenen Hauptästen vermuthen lässt, erscheinen die Hauptäste des abgebildeten, nur etwa halb so grossen Individuum ungetheilt, wozu allerdings zu bemerken ist, dass nur zwei bis zum Ende gut erhalten sind. Die conische Form des Kelches und die kurze, unförmlich gedrungene Gestalt der Stielglieder des grösseren Exemplares verweisen die Form in die Gattung *Agriocrinus*. Dass die Jugendform den Habitus von *Hapalocrinus* aufweist, spricht nicht gegen ihre Zuthellung zu *Agriocrinus*, da selbst bei *Thallocrinus* ganz junge Exemplare das gleiche Entwicklungsstadium durchlaufen. Zu der Abbildung Taf. VIII, Fig. 2 bemerke

ich noch, dass die Glieder im unteren Theile des Stieles schematisirt gezeichnet wurden und bei der ungünstigen Erhaltung dieser Theile nicht mit voller Sicherheit zu erkennen sind. Innerhalb *Agriocrinus* ist die Art characterisirt durch den Mangel der Stacheln und die Unregelmässigkeit in der Theilung der Arme. Sie erweist sich dabei als Zwischenform zwischen *Agriocrinus Frechi* und *Hapalocrinus elegans*.

Thallocrinus nov. gen.

Die Arme theilen sich am Brachiale 2 in zwei ungetheilte Hauptäste, an denen jedes Glied in alternirender Stellung einen Ramulus trägt. Die Armglieder sind niedrig, aussen tonnenförmig verdickt, oben abgeschrägt. Die Stielglieder sind ebenfalls niedrig, aussen wulstförmig verdickt, ohne Cirren.

Thallocrinus stellt unter den Agriocriniden der Hunsrückschiefer den Endpunkt der Entwicklungsreihe dar, insofern in seinem Armbau das Verhältniss der Hauptäste zu den Ramulis am Weitesten specialisirt ist. Dadurch, dass jedes Glied der Hauptäste zum Träger eines Ramulus geworden ist, gelangt man in diesem Formenkreise zu dem höchst entwickelten Typus des Armbaues der Pentacrinoideen.

Die charakteristischen Eigenschaften liegen im Armbau. Der Umstand, dass jedes Glied der Hauptstämme einen Seitenast trägt, unterscheidet diesen Formenkreis von der Gattung *Agriocrinus* und *Hapalocrinus*, und da auch im Kelchbau Besonderheiten auftreten, rechtfertigt sich ihre generische Selbstständigkeit. Abgesehen von der Gliederung des Basalkranzes und der Ramuli, ähnelt die Form dem jurassischen *Plicatocrinus*. Mit diesem dürfte sie ja höchst wahrscheinlich nicht unmittelbar verknüpft sein, aber sie steht, wenn man von dem zeitlichen Abstände beider absieht, ihrer Form nach so nahe, dass eine systematische Trennung beider kaum zu rechtfertigen wäre, wenn nicht in den oben bemerkten Organisationsverhältnissen thatsächlich ein greifbarer Unterschied vorläge.

Thallocrinus ist unmittelbar verknüpft mit *Agriocrinus*, steht diesem Formenkreise aber ebenso als Extrem nach der einen Seite gegenüber wie *Hapalocrinus* nach der anderen. Der Skeletbau erscheint verhältnissmässig kräftig und compact. Dem ersteren Merkmale entspricht die dicke, tonnenförmige Gestalt der einzelnen Armglieder, als Folge des letzteren möchte ich die Thatsache betrachten, dass die sonst zwischen die seitenarmtragenden Armglieder eingeschalteten Zwischenglieder hier vollkommen fehlen, während dieselben bei *Hapalocrinus* in der ganzen Länge der Arme, bei *Agriocrinus* in deren unterer Hälfte vorhanden sind. Auch das Kelchskelet erscheint kräftiger verkalkt als bei der genannten Gattung; das prägt sich nicht nur in einer grösseren Dicke der Platten aus, sondern auch darin, dass die verstärkenden Spannleisten fehlen, die ja für die *Costata* überhaupt und im Besonderen für *Agriocrinus* und *Hapalocrinus* kennzeichnend sind.

Thallocrinus Hauchecornei n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1, 1a.

Kelch schüsselförmig, ohne Sculptur. Basalkranz dreitheilig, flach ausgebreitet. Radialia breit, spatenförmig. Suboralia anscheinend zu einer Platte verschmolzen, ausgenommen unterhalb des Afters. Die Symmetrieaxe des Kelches geht anscheinend durch R V. Arme kurz, kräftig. Die 10 Hauptäste ungetheilt. Die Armglieder im proximalen Theil der Arme cylindrisch, im distalen kurz, aussen tonnenförmig gewölbt, oben abgeschrägt. Ramuli kurz, wenig häufig gegliedert. Stiel aus kurzen, unförmlich verdickten Gliedern gebildet, statt der Wurzel in dem einen beobachteten Falle zu einer Pyramide eingerollt.

Es liegen 3 Stücke vor, welche sämmtlich aus den Hunsrückschiefern von Bundenbach stammen.

Das Taf. VIII, Fig. 1 in doppelter Grösse abgebildete, von der geologisch-paläontologischen Abtheilung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin aus der KRANTZ'schen Handlung in Bonn erworbene Exemplar zeigt die Krone mit dem Kelch und sämmtlichen ausgebreiteten Armen von der Unterseite; vom Stiel ist nur noch ein schwacher Abdruck bis zu einer Länge von 80 mm vorhanden. Die Krone ist in der durch die Pfeile in Fig. 1 angedeuteten Richtung stark auseinandergezerrt, sodass der Durchmesser des Kelches und die in dieser Richtung gelegenen Arme etwa um ein Drittel verlängert erscheinen. Das Gleiche gilt von den Ramulis der senkrecht dazu gelegenen Arme, welche zahlreiche Zerreibungen ihrer Glieder erkennen lassen. Im Uebrigen ist die Erhaltung der Arme und des Kelches sehr günstig, da man z. B. die Gliederung der Ramuli, deren Saumplättchen etc. noch mit voller Deutlichkeit erkennen kann.

An dem Kelch beobachtet man den Basalkranz mit dem Stielansatz und den drei Trennungsnähten der zwei grösseren und des kleineren, im Bilde unten gelegenen, Basale. Von den Radialien sind die drei oben gelegenen deutlich, die zwei anderen werden von dem Basalkranz verdeckt. Links oberhalb von dem nach oben gerichteten Radiale konnte ich noch nach Zeichnung des Objectes einige — ich zähle drei — kleine Plättchen in etwas verschobener Stellung frei legen, welche dem einen Suborale entsprechen, welches rechts von dem aufwärts gewendeten Radiale über den Radialien liegt. Die drei kleinen Suboralien dürften demnach die Lage des Afters kennzeichnen und unter ihm gelegen haben. Demnach wäre der Kelch so zu orientiren, dass das aufwärts gewendete Radiale dem Radius V angehört und die im Bilde ungefähr senkrecht verlaufende Symmetrieebene des Basalkranzes durch den Radius V und den Interradius II:III verläuft. Die Stellung der Axe entspricht also derjenigen bei dem J. MÜLLER'schen Original des *Coccocrinus rosaceus*, nicht aber derjenigen des oben beschriebenen *Hapalocrinus elegans*. Dass diese Verhältnisse überhaupt bei den *Costata* nicht constant sind, dafür spricht auch der Umstand, dass bei *Coccocrinus bacca* F. RÖMER aus dem Obersilur von Tennessee die Stellung der Basalia innerhalb derselben Art wechselt.

An den 10 Hauptästen der Arme sind durchschnittlich wohl 25 Ramuli vorhanden, da ich an den vollständig erhaltenen Hauptästen deren 12 und 13 jederseits zählen kann. Im unteren Theil der Arme, namentlich jüngerer Individuen scheint die Verschmelzung der Schaltglieder mit den darüber liegenden Gelenkgliedern noch keine sehr innige zu sein, da diese Glieder noch ziemlich gestreckt und in der Mitte eher verdünnt als verdickt erscheinen. Verschmelzungsnähte habe ich allerdings auch hier nicht mit Sicherheit erkennen können.

Im mittleren und oberen Theil der Arme haben die Glieder die Taf. VIII, Fig. 1a abgebildete Form. Gerade hier zeigt sich also deutlich, dass sich die Arme in ihrem unteren Theil normaler erhalten und nur von ihrem distalen Ende aus durch die regelmässig gestellten Seitenäste modificirt werden. Genau das gleiche Ergebniss lehrt uns eine Betrachtung von *Hyocrinus* und *Saccocoma*. Ich verweise ferner darauf, dass sich abnorm bei *Hapalocrinus elegans* über einander zwei Schaltglieder in einem Arme vorfinden. Nicht so klar, aber doch unverkennbar analog liegen die Verhältnisse bei anderen Pentacrinoideen, z. B. bei *Encrinus*, wo die im Gegensatz zu den Cladocrinoiden secundär entstandene Zweizeiligkeit in den distalen Theilen der Arme am Schärfsten zum Ausdruck kommt und sich jedenfalls erst allmählich von oben nach unten ausgedehnt hat.

Die Ramuli sind relativ wenig gegliedert und ziemlich kurz. Ich zähle an gut erhaltenen Zweigen 5—6 Gliederungsnähte, während bei *Hapalocrinus* und *Agriocrinus* deren Zahl auf 20 und mehr steigt. Auch die Form der Ramuli ist eine wesentlich andere als bei den eben genannten, insofern sich dieselben nach dem Ende zu allmählich verjüngen; dadurch bekommen sie eine kurze, lancettförmige Gestalt. Die Saumplättchen scheinen erheblich grösser und vor Allem breiter zu sein als bei den bisher besprochenen Hapalocriniden, sodass sie nur in geringer Zahl den einzelnen Gliedern der Ramuli ansitzen. An dem nach unten gewendeten Arme des Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Exemplares ist dies deutlich zu erkennen.

An dem zweiten Exemplar ist ausser dem Kelch und den ausgebreiteten Armen auch der Stiel vollständig erhalten; ausserdem liegen neben dem grösseren Hauptexemplare mehrere jüngere Individuen, welche, wie ich glaube, als Jugendformen der gleichen Art zu betrachten sind. Sie sitzen dem Stiele des grösseren Exemplares an; aber da sich in dieser Weise selbst Vertreter verschiedener Unterordnungen mit einander vergesellschaftet finden, so ist daraus kein directer Beweis für ihre spezifische Zusammengehörigkeit zu entnehmen. Immerhin entsprechen die Unterschiede, welche sich hier zwischen dem kleineren und dem grossen Individuum finden, genau den entsprechenden anderer Costaten, wie z. B. des später besprochenen *Thallocrinus pulcher*, sodass ich an der Zugehörigkeit der Jugendexemplare zu unserer Art nicht zweifeln möchte, um so mehr, als sie sich, allein betrachtet, keiner der übrigen Arten, sondern nur etwa einem Entwicklungsstadium von *Agriocrinus inermis* (vergl. Taf. VIII, Fig. 2) würden unterordnen lassen.

Das Hauptinteresse liegt bei den Exemplaren dieser Platte in der Stiel- bzw. Wurzelbildung, auf welche ich schon bei Besprechung der Wurzel von *Acanthocrinus rex* hinwies (pag. 23). Der Stiel des grösseren Exemplars ist bei schwacher Krümmung etwa 120 mm ausgestreckt, dann mit mehreren Umgängen eingerollt. Die kleineren Individuen nun zeigen von einer solchen Wurzelbildung nichts, sondern sind unter der für die Hapalocriniden charakteristischen Verzweigung ihres distalen Endes auf der durch das grössere Individuum gebildeten Pyramide befestigt. Es beweist dieser Fall, wie ich schon oben hervorhob, dass die Wurzelbildung ganz individuell eingerichtet wird und je nach dem Untergrunde sehr verschieden ausfallen kann. Ob die kleineren Exemplare derselben Art wie das grössere angehören, ist für diese Erwägung ziemlich gleichgültig, da sie dann unzweifelhaft einer jener sehr nahestehenden Art angehören müssen.

Aus der Vergleichung des Armbaues des grösseren und der kleineren Individuen ergeben sich aber noch weitere Belege für ihre unmittelbare Verwandtschaft. Während das grösste Exemplar an den Hauptästen jederseits 21 Ramuli aufweist, besitzen die 3 kleineren je nach ihrer Grösse deren etwa 12—17, sodass also in dieser Hinsicht eine allmähliche Annäherung der kleineren an das grössere stattfindet. Im Einzelnen ist die Erhaltung der Kronentheile dieser Exemplare keine sehr günstige, sodass hier über Einzelheiten des Baues kein Aufschluss zu erlangen ist. Bemerken möchte ich nur, dass die Form und Zusammensetzung des Kelches des grössten Exemplars, soweit man sehen kann, derjenigen des Taf. VIII, Fig. 1 abgebildeten Stückes entspricht.

Ein drittes Exemplar, in der Sammlung des Herrn von GOLDBECK in Berlin, ist dadurch bemerkenswerth, dass es die Kelchdecke, wenn auch nicht in ihrer Zusammensetzung, so doch in ihrer Form erkennen lässt. Man glaubt in der Fläche derselben noch *Oralia* zu erkennen, ob diese aber direct aneinander stossen, wie bei *Cocco-crinus*, oder durch Reihen von Saumplättchen getrennt blieben, wie bei *Agriocrinus* und *Hapalocrinus*, vermag ich nicht zu entscheiden. Mit grösserer Sicherheit glaube ich an der Seite des Kelches in einem Interradius die Afteröffnung feststellen zu können. Das Exemplar zeigt im Uebrigen die Arme auch ausgebreitet an den Enden, zum Theil nach unten umgebrochen. Der Bau der Arme und Pinnulae passt zu der obigen Beschreibung und zeigt weiter keine Besonderheiten.

Anhangsweise sei hier bei *Thallocrinus* noch der bereits im Vorstehenden öfter erwähnte Vertreter der *Costata* aus dem Obersilur von Dudley kurz besprochen, welcher zuerst von PHILLIPS¹⁾ unter dem Namen *Actinocrinus retiarius* beschrieben und, wenn auch nicht gut, so doch wenigstens so abgebildet wurde, dass man ihn unter den Crinoiden von Dudley wiedererkennen kann. Später stellte PHILLIPS dieselbe Art zu *Platycrinus*²⁾.

1) MURCHISON, The Silurian System. 1839. pag. 674 t. 17 f. 9.

2) MURCHISON, Siluria, 4. Edition, t. 14 f. 8.

Der Kelch weist deutlich 5 grosse, spatenförmige Radialia auf, unter denen ein kleiner Basalkranz liegt, der anscheinend ziemlich fest mit einander verschmolzen, in der Regel etwas eingesenkt und von den Cirren des Stieles so bedeckt ist, dass seine primären Verschmelzungsnähte, wenigstens an den vorliegenden Exemplaren, nicht mehr mit Sicherheit festzustellen waren. Dass aber auch hier Verschmelzungsprocesse vorliegen, glaube ich daraus schliessen zu dürfen, dass an einer Stelle die deutlich zu beobachtende Naht nicht genau unter der Mitte eines Radiale liegt, sondern etwas nach der Seite verschoben ist. Diese Erscheinung tritt immer nur da hervor, wo die Pentamerie des Basalkranzes verloren gegangen ist. — Wenn aber auch über die Gliederung der Basis keine absolute Sicherheit zu erlangen ist, so ist die Uebereinstimmung in allen übrigen Punkten mit den Vertretern unserer Familie und besonders der Gattung *Thallocrinus* eine zu auffallende, als dass über die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen beider ein Zweifel bestehen könnte. Die Arme theilen sich über dem zweiten Gliede in zwei Hauptstämme, deren sämtliche Glieder alternirend einen Seitenast abgeben. Die Glieder der Hauptäste erscheinen aussen schief tonnenförmig, die der Seitenäste sind ziemlich lang und rinnenförmig. Auch die Form der Stielglieder, die ja an sich durchaus ungewöhnlich ist, stimmt mit denen der Hapalocriniden gut überein; dieselben zeigen ebenfalls eine gestreckt-tonnenförmige Gestalt, in deren Mitte sich ein ringförmiger Querwulst findet. Nach Alledem glaube ich die Form in die vorstehende Familie und innerhalb dieser vorläufig zu *Thallocrinus* ziehen zu müssen und nenne sie deshalb

Thallocrinus retiarius PHILLIPS sp.

Die Kelchplatten zeigen eine flache Körnelung. Interradial liegt über je zwei Radialien eine breite, einheitliche Platte, welche nach Analogie anderer Formen als Suborale aufzufassen ist. Der Stiel besteht in seinem proximalen Theile unter dem Kelche aus niedrigen Gliedern von alternirender Grösse. Die grösseren Glieder treten mit ringförmigen Wülsten über die kleineren hervor und tragen an diesen wohl entwickelte Cirren, anscheinend 3 oder 5 an jedem Gliede. Diese Cirren-Wirtel folgen nach unten seltener, etwa nach je 15 Gliedern; nach der Krone zu stehen sie ziemlich häufig, und da sie hier aufwärts gewendet sind, so hüllen sie den Kelch ein und legen sich namentlich in die Vertiefungen zwischen die Arme. Die Länge der Cirren dürfte durchschnittlich etwa die Höhe der Krone betragen; sie bestehen aus kurzen, drehrunden Gliedern, deren Dicke ebenfalls einem regelmässigen Alternationsgesetz unterworfen scheint.

Das Bemerkenswertheste an dieser Art ist nun aber, dass die Zahl ihrer „Arme“, d. h. der Hauptstämme derselben, zwischen 10 und 20 schwankt, indem jene Hauptstämme entweder ungetheilt bleiben oder sich bald nach der ersten Gabelung noch einmal theilen. Man ist gewöhnt, in diesem Punkte eine solche Constanz bei den einzelnen Crinoidenarten zu finden, dass man auf derartige Unterschiede hin regelmässig Arten zu trennen pflegt. Hier liegt der Fall aber wohl anders, und eine spezifische Trennung dürfte nicht angebracht sein. Die geologisch-paläontologische Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin besitzt von dieser, in einer bestimmten, thonigen Bank bei Dudley nicht seltenen Form eine Platte mit einer Anzahl von Individuen. Dieselben sind von verschiedener Grösse, aber die ausgewachsenen Exemplare ungefähr gleich gross. Von den 13 Kronen nun zeigen 6 10, 6 20 Arme.

Wenn man hiernach noch über die spezifische Zusammengehörigkeit beider im Zweifel sein könnte, so muss ein solcher meines Erachtens gegenüber der Thatsache schwinden, dass das dreizehnte Individuum an 9 Armstämmen eine nochmalige Theilung aufweist, an dem 10. dagegen nicht, und also im Ganzen 19 Arme besitzt. Dieser Umstand ist, wie ich glaube, beweisend dafür, dass die Zahl der Hauptstämme bei dieser Art einen spezifischen Werth nicht besass. Diese an sich sehr ungewöhnliche Erscheinung kann innerhalb der *Hapalocrinidae* allerdings weniger überraschen, da auch bei *Agriocrinus* eine Inconstanz in der Gabelung der Armstämmen beobachtet wurde.

Die 13 Individuen weisen sehr verschiedene Altersstadien auf; die jüngsten erreichen nur etwa ein Drittel der Grösse anderer. Hierbei zeigt sich, dass die Individuen mit zweimal getheilten Armen im Allgemeinen die kräftigeren zu sein scheinen, da nur ein Exemplar der zehnamigen ihre höchste Grösse erreicht. Andererseits ist gerade das kleinste Individuum 20-armig, sodass sich jedenfalls ein Unterschied in der Grösse, der auf eine spezifische Trennung hindeuten könnte, nicht geltend macht.

Durch Herrn von GOLDBECK wurde mir eine Platte der gleichen Art zur Untersuchung freundlichst überlassen, welche neben einigen normal erwachsenen, 10- und 20-armigen Individuen zwei ganz junge Exemplare in verschiedenen Altersstadien zeigt. Das jüngste derselben hat einen Kelchdurchmesser von kaum 1 mm und eine gesammte Kronenhöhe von 4—5 mm. Die Arme sind wie bei dem Taf. VIII, Fig. 2 abgebildeten, jungen Exemplar von *Agriocrinus* gebaut. Die 2 Brachialia bis zur ersten Theilung der Arme, die sonst niedrig und mehr oder weniger auf die Gelenkfläche des Radiale niedergedrückt erscheinen, sind erheblich länger als dick. In den aus der Theilung hervorgehenden 10 Hauptästen sind bis zur nächsten Abzweigung 2 Schaltglieder vorhanden, und das Gleiche scheint auch noch im nächsten Abschnitt des Armes der Fall zu sein. Die an den Gabelungsstellen sich seitlich abzweigenden Ramuli sind fast ebenso stark wie die Hauptäste, machen sich aber schon dadurch als Ramuli kenntlich, dass sie sich selbst nicht mehr gabeln, während die nur wenig kräftigeren Hauptäste dies noch einige Male thun. Die Ontogenie dieser Form, die später eine eingehende Besprechung erfahren soll, bestätigt sonach in unverkennbarer Weise die im Vorstehenden vertretenen Anschauungen über die Morphogenie der *Costata*, indem sie als Entwicklungsstadien die Organisation ihrer zierlichen Verwandten, *Hapalocrinus* und *Agriocrinus*, durchläuft.

Nachtrag.

I. Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. KLOCKMANN in Clausthal ging mir soeben noch das Original des *Acanthocrinus longispina* F. A. RÖMER zu. Ein directer Vergleich mit der rheinischen Form bestätigt nun die specifische Verschiedenheit beider. *Acanthocrinus longispina* ist die zierlichste der bisher bekannten Arten und im Besondern noch dadurch ausgezeichnet, dass sich die Stielglieder an Grösse sehr wenig von einander unterscheiden, sodass die sonst stark als Ringe vortretenden Glieder hier nur wenig ausgezeichnet sind. Nach dem Urtheil der Herren Bezirksgeologen Dr. MAX KOCH und Dr. BEUSHAUSEN spricht der Gesteinshabitus am Meisten dafür, dass *Acanthocrinus longispina* den Wissenbacher Schiefer des Oberharzes entstammt. Er würde dann also dem Mitteldevon angehören und somit der jüngste Vertreter von *Acanthocrinus* sein. Damit würde sich auch am Leichtesten erklären lassen, dass der Stiel dieser Art sich von dem der anderen Acanthocrinen entfernt und dem der jüngeren Rhodocriniden nähert.

II. Von *Macarocrinus Springeri* JÄKEL fand ich ein zweites Exemplar von Bundenbach in der geologisch-paläontologischen Sammlung der Universität in Strassburg i. Els., welches in allen Merkmalen mit dem oben (pag. 37) beschriebenen übereinstimmt, was bei den Eigenthümlichkeiten dieser Form deren systematische Stellung befestigt. — Ausserdem gelang es mir aber auch, die Kelchdecke dieses Exemplares freizulegen. Dieselbe besteht aus kleinen, körnchen- bis höckerförmig hervortretenden Plättchen und hat jedenfalls eine gewisse, wenn auch geringe, Biegsamkeit besessen. Zwischen den Armansätzen senkt sich die Kelchdecke und geht allmählich in die intercostalen Platten des Kelches über. Ein Analtubus fehlt.

Berichtigung: Pag. 18 in der Anmerkung liess statt *Lahusiniocrinus*: *Lahusenocrinus*.

Verzeichniss der Textfiguren.

	pag.
Fig. 1. Arm von <i>Pentremitidea medusa</i> von der Innenseite	15
„ 2. Diagramm des Kelchbaues von <i>Acanthocrinus rex</i>	18
„ 3. Pinnula derselben Art von der Aussenseite	21
„ 4. Typus des Stielbaues derselben Art	22
„ 5. Hohldruck eines eingerollten Stielendes von <i>Acanthocrinus gregarius</i>	22
„ 6. <i>Orthocrinus simplex</i>	31
„ 7. Armtheile von <i>Ctenocrinus gracilis</i>	35
„ 8. <i>Culicocrinus spinatus</i>	39
„ 9. Diagramm von <i>Triacrinus</i>	45
„ 10. „ „ <i>Calycanthocrinus</i>	45
„ 11. „ „ <i>Myocrinus</i>	45
„ 12. Kelch und Armansätze von <i>Triacrinus depressus</i>	49
„ 13. Gelenke der Radialia von <i>Triacrinus altus</i>	50
„ 14. Armglieder von <i>Calycanthocrinus</i> von aussen	52
„ 15. Ein Armglied desselben von innen mit Saumplättchen	53
„ 16. Bezeichnung der Kelchtheile von Fistulaten	57
„ 17. Kelchdecke von <i>Parisocrinus stellaris</i>	67
„ 18. <i>Parisocrinus canaliculatus</i>	68
„ 19. Kelchdecke von <i>Sphaerocrinus</i>	70
„ 20. Analfelder von <i>Sphaerocrinus</i>	71
„ 21. <i>Sphaerocrinus laevigatus</i>	73
„ 22. Kelchdecke und Porenplatte von <i>Gastrocoma</i>	75
„ 23. <i>Scoliocrinus eremita</i> , Kelch von der Seite und oben	77
„ 24. Diagramm derselben Art	77
„ 25. Stielfragment von <i>Gastrocrinus patulus</i>	81
„ 26. <i>Bactrocrinus fusiformis</i>	83
„ 27. Verlauf der Spannleisten auf dem Kelch von <i>Hapalocrinus elegans</i>	97
„ 28. Stielglied der gleichen Art	102
„ 29. Armfragment von <i>Agriocrinus</i> mit Ramulis von der Innenseite	104

Inhaltsübersicht.

	pag.
Vorwort	3
Das Vorkommen der Crinoiden in den Hunsrückschiefen	4—11
Der Erhaltungszustand	4
Die Einbettung	6
Der Einfluss des Standortes auf den Habitus des Skelets	9
I. <i>Blastoidea</i>.	
<i>Pentremitea medusa</i> n. sp.	12
II. <i>Cladocrinoidea</i> 16—42	
<i>Acanthocrinus rex</i> n. sp.	16
„ <i>longispina</i> F. A. RÖMER	26
„ <i>gregarius</i> WIRTGEN et ZEILER	26
„ <i>gracilior</i> n. sp.	27
<i>Diamenocrinus</i> OEHLERT	27
„ <i>Jouani</i> OEHLERT	28
„ <i>stellatus</i> n. sp.	28
„ <i>gonatodes</i> J. MÜLLER sp.	28
„ <i>pachydactylus</i> n. sp.	28
„ <i>grandis</i> n. sp.	29
<i>Orthocrinus</i> nov. gen.	29
„ <i>simplex</i> n. sp.	30
<i>Ctenocrinus</i> BRONN	31

	pag.
<i>Ctenocrinus typus</i> BRONN	32
„ <i>decadactylus</i> GOLDF. sp.	32
„ <i>hercynicus</i> n. sp.	33
„ <i>nodiferus</i> FOLLMANN	33
„ <i>acicularis</i> FOLLMANN	33
„ <i>sculptus</i> n. sp.	34
„ <i>stellifer</i> FOLLMANN	34
„ <i>rhenanus</i> FOLLMANN	34
„ <i>gracilis</i> n. sp.	35
<i>Macarocrinus</i> nov. gen.	36
„ <i>Springeri</i> n. sp.	37
<i>Culicocrinus</i> J. MÜLLER	37
„ <i>nodosus</i> J. MÜLLER sp.	39
„ <i>inermis</i> n. sp.	40
„ <i>confluentinus</i> J. MÜLLER sp.	40
„ <i>spinatus</i> n. sp.	40
III. Pentacrinoidea	42
Larvata	43
Triacrinidae	44
<i>Triacrinus</i> Graf zu MÜNSTER	46
„ <i>elongatus</i> FOLLMANN	46
„ <i>depressus</i> J. MÜLLER	48
„ <i>altus</i> J. MÜLLER	50
<i>Calycanthocrinus</i> FOLLMANN	51
„ <i>decadactylus</i> FOLLMANN	51
<i>Mycocrinus</i> L. SCHULTZE	54
„ <i>granulatus</i> n. sp.	55
Bemerkungen über <i>Catillocrinus</i>	56
Fistulata	57
Cyathocrinacea	59
Cyathocrinidae	59
<i>Cyathocrinus</i> MILLER	60
„ <i>Grebei</i> FOLLMANN sp.	60
„ <i>Goldbecki</i> n. sp.	62

	pag.
<i>Codiocrinidae</i>	63
<i>Codiocrinus</i> L. SCHULTZE	63
„ <i>granulatus</i> L. SCHULTZE	64
„ <i>Schultzei</i> FOLLMANN	64
<i>Sphaerocrinidae</i>	64
<i>Parisocrinus</i> WACHSMUTH et SPRINGER	64
„ <i>zeaeformis</i> FOLLMANN sp.	65
„ <i>curtus</i> WIRTGEN et ZEILER	66
„ <i>stellaris</i> L. SCHULTZE sp.	67
„ <i>canaliculatus</i> n. sp.	68
<i>Sphaerocrinus</i> F. RÖMER	68
„ <i>geometricus</i> GOLDF. sp.	72
„ <i>laevigatus</i> n. sp.	72
<i>Gastrocomidae</i>	73
<i>Scoliocrinus</i> nov. gen.	76
„ <i>eremita</i> n. sp.	77
<i>Dendrocrinacea</i>	78
<i>Homocrinus</i> HALL	78
„ <i>Kayseri</i> n. sp.	78
<i>Gastrocrinus</i> nov. gen.	80
„ <i>patulus</i> J. MÜLLER sp.	80
<i>Bactrocrinus</i> (SCHNUR)	81
„ <i>tenuis</i> n. sp.	82
„ <i>fusiformis</i> F. RÖMER sp.	83
„ <i>Mülleri</i> n. sp.	84
„ <i>Zeileri</i> n. sp.	84
„ <i>nanus</i> F. RÖMER sp.	85
<i>Rhadinocrinus</i> nov. gen.	87
„ <i>rhenanus</i> n. sp.	88
<i>Lophocrinus</i> H. V. MEYER	90
„ <i>minutus</i> F. RÖMER sp.	92
<i>Costata</i>	93
<i>Hapalocrinidae</i>	94
<i>Hapalocrinus</i> nov. gen.	95

	pag.
<i>Hapalocrinus elegans</i> n. sp.	96
<i>Agriocrinus</i> nov. gen.	103
„ <i>Frechi</i> n. sp.	103
„ <i>gracilior</i> F. RÖMER sp.	105
„ <i>inermis</i> n. sp.	105
<i>Thallocrinus</i> nov. gen.	106
„ <i>Hauchecornei</i> n. sp.	106
Bemerkungen über <i>Thallocrinus retiarius</i> PHILLIPS sp.	109
Nachtrag	111

Erklärung der Tafel I.

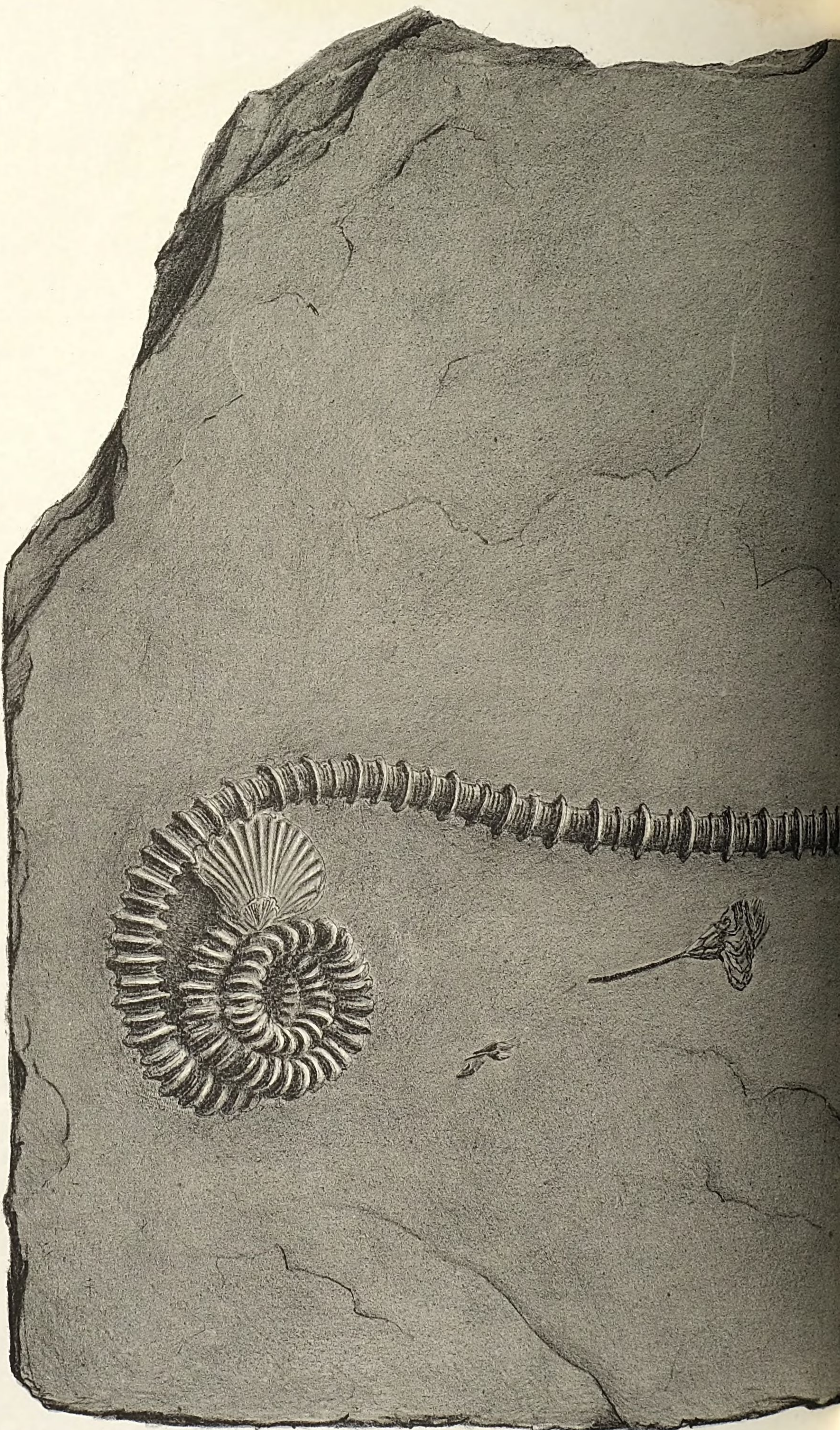
Acanthocrinus rex JÄKEL aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Caub am Rhein,
in natürlicher Grösse. Rechts unten, der eingerollten Wurzel ursprünglich aufsitzend, eine Colonie von
Pentremitidea medusa JÄKEL (letztere Taf. II, Fig. 2 vergrössert) pag. 16

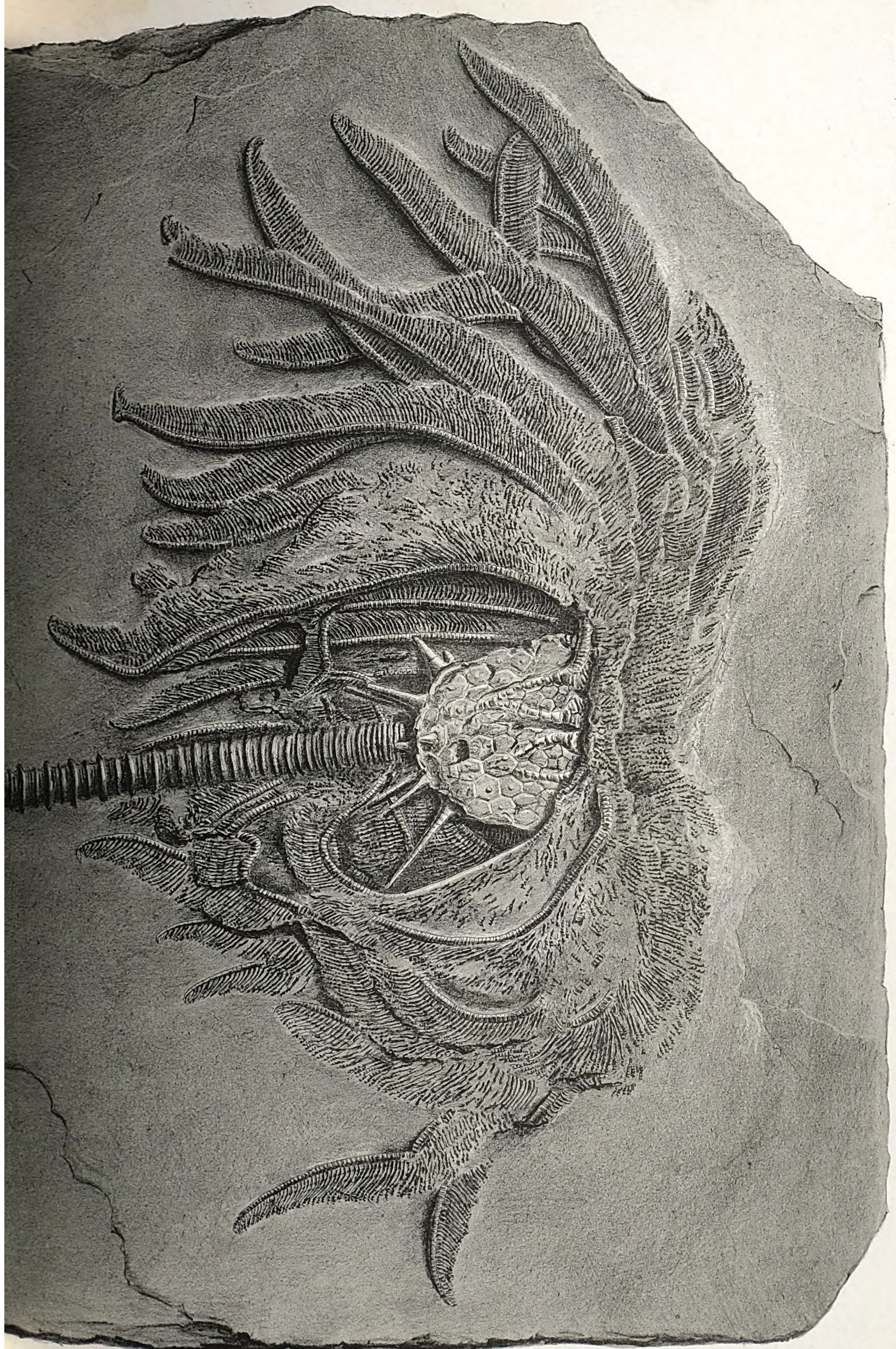
Das Original befindet sich in der Sammlung der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
in Berlin.

E. Ohmann, gezeichnet

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band VII, Tafel I.
Verlag von G. Fischer in Jena.

Druck v. P. Breidel, Berlin



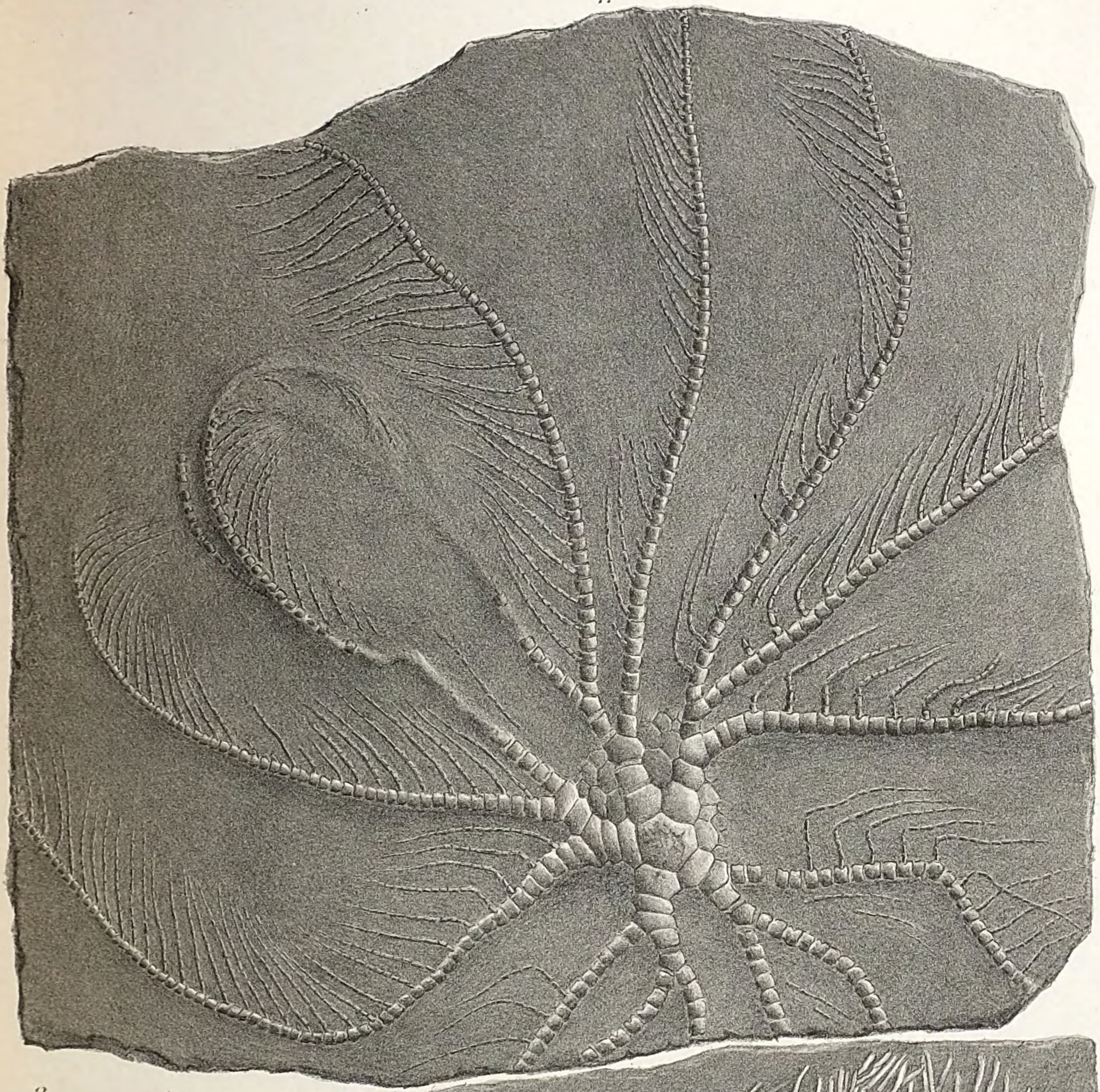


Erklärung der Tafel II.

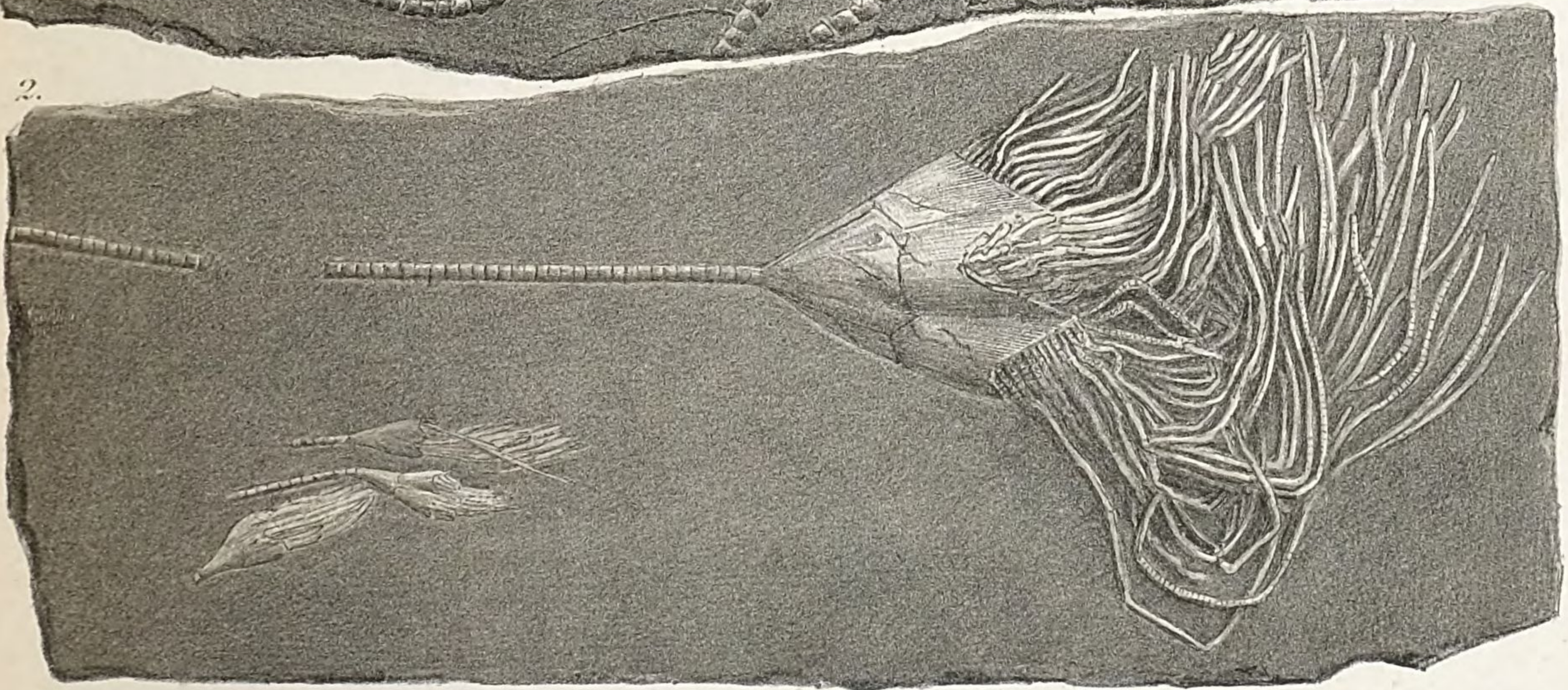
- Fig. 1. *Macarocrinus Springeri* JÄKEL aus unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach, in anderthalbfacher Grösse. [An dem rechts unten gelegenen Arm ist aus Versehen das Costale 2 in der Zeichnung fortgelassen pag. 37
- Fig. 2. *Pentremitidea medusa* JÄKEL. Die Taf. I abgebildete Colonie vergrössert. Die unten gelegenen jüngeren Exemplare sind in dieser Zeichnung der Raumersparniss wegen näher an das grössere Exemplar herangerückt pag. 12
-

Das Original zu Fig. 1 befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

7.



2.



O. Jaekel u. E. Ohmann gez.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

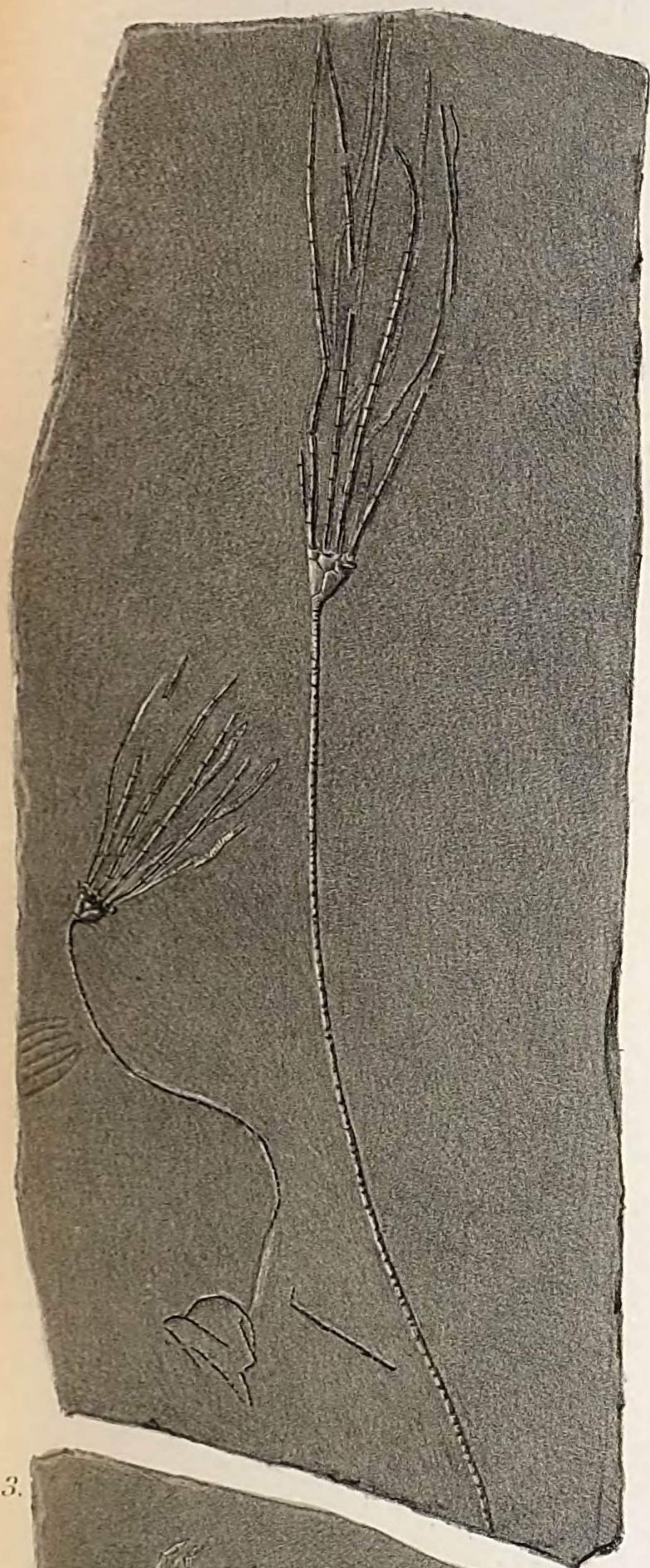
E. Ohmann lith.

Erklärung der Tafel III.

- Fig. 1. *Triacrinus elongatus* FOLLMANN. Eine Gruppe von 6 Individuen verschiedener Altersstadien,
in natürlicher Grösse, aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Gemünden . . . pag. 46
Fig. 2 u. 3. *Calycanthocrinus decadactylus* FOLLMANN in verschiedenen Jugendstadien, ebendaher . . . pag. 51
-

Die Originale befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.

2.



3.



7.



E. Ohmann gez. u. lith.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

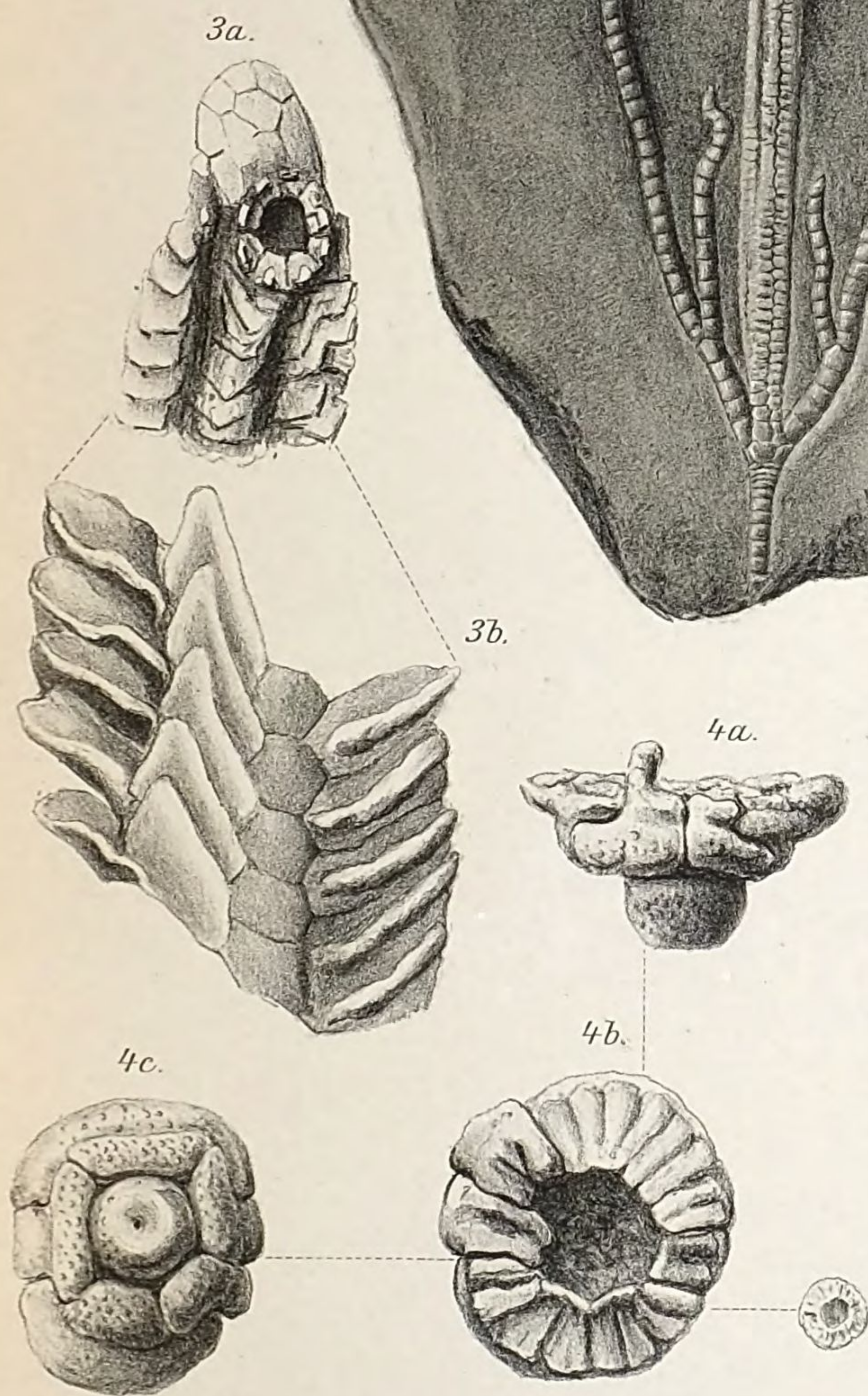
Erklärung der Tafel IV.

- Fig. 1. *Rhadinocrinus rhenanus* JÄKEL aus den oberen quarzitischen Schichten des Unterdevon von Coblenz zusammen mit *Acanthocrinus gregarius*, in anderthalbfacher Grösse pag. 88
- Fig. 2. *Parisocrinus zaeformis* FOLLMANN sp. 4 Individuen in verschiedenen Altersstadien, aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach; das grösste, oben gelegene ausgewachsen; an dem jüngsten rechts gelegenen ist der Stiel zu dick gezeichnet pag. 65
- Fig. 3. *Parisocrinus zaeformis* FOLLMANN, Theile des Ventraltubus eines anderen Exemplars; 3 a das obere Ende mit dem Analloch; 3 b ein mittlerer Theil des Tubus pag. 66
- Fig. 4. *Mycocrinus granulatus* JÄKEL, Kelch aus dem mitteldevonischen Riffkalk von Prüm in der Eifel, in fünffacher Grösse; 4 a Kelch von der Analseite, RIV und RV nach vorn gerichtet; 4 b Kelch von oben, RIV und RV nach links gewendet, auf dem oberen Rand des letzteren der den Analansatz kennzeichnende Zapfen; 4 c Kelch von unten, RIV und RV nach rechts gewendet pag. 55

Die Originale befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.

1.

2.



O. Jaekel u. E. Ohmann gez.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

E. Ohmann lith.

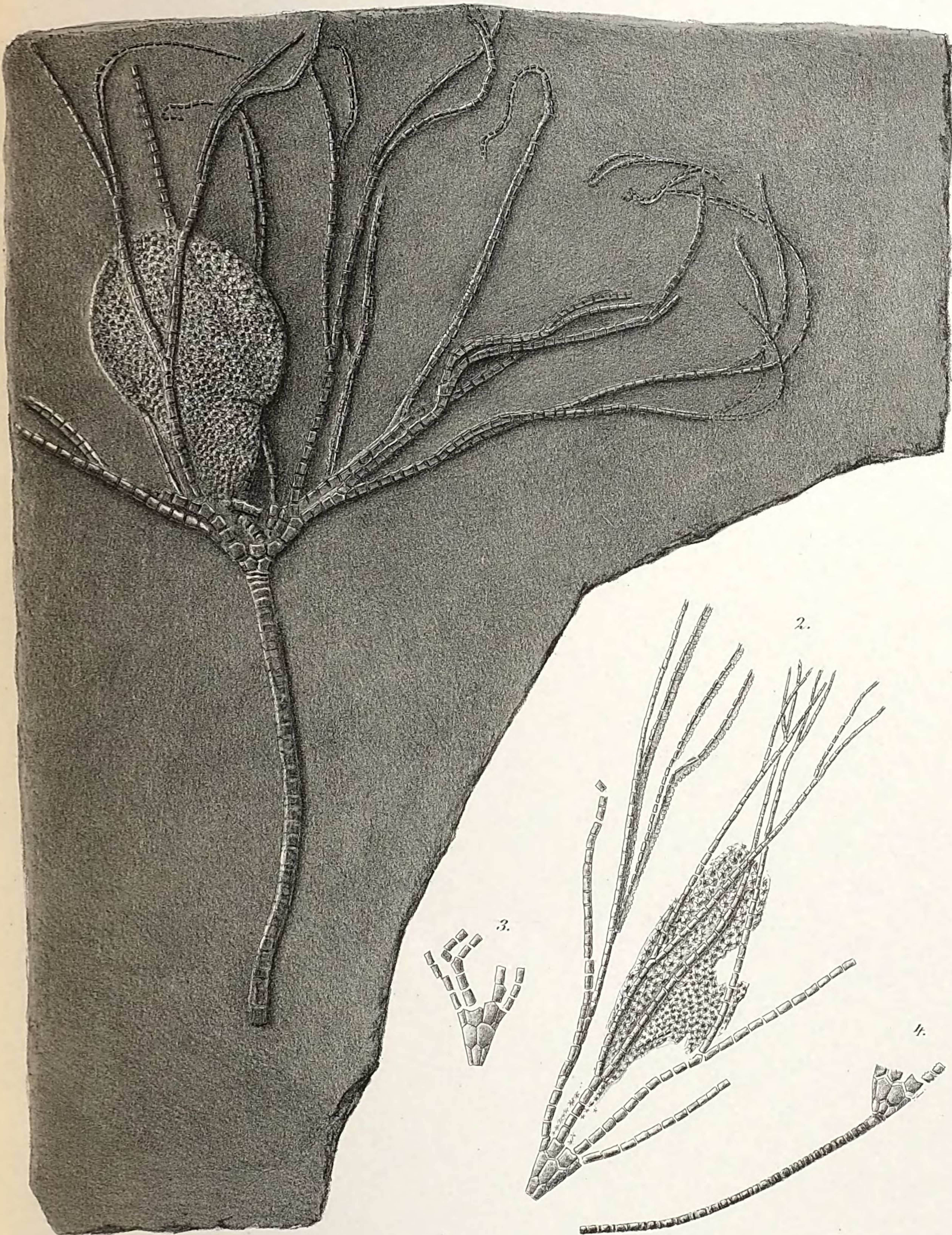
Erklärung der Tafel VI.

Tafel VII

- Fig. 1. *Bactrocrinus nanus* F. RÖMER sp., eine Colonie von mehreren Individuen mit schlecht erhaltenen Ventraltuben, aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Gemünden, in natürlicher Grösse; 1 a der Kelch des links gelegenen, 1 b des mittleren Individuums, stärker vergrössert . pag. 85
- Fig. 2. *Bactrocrinus nanus* F. RÖMER sp. von demselben Fundort, in anderthalbfacher Grösse; die wahrscheinliche Form des nicht sichtbaren Ventraltubus ist mit punktirter Linie eingezeichnet; 2 a und 2 b Theile des Stieles vergrössert; die durch Zerrung entstandenen Zwischenräume zwischen den Gliedern sind durch Gesteinsmasse ausgefüllt; 2 c ein Armfragment vergrössert . pag. 85
- Fig. 3. Arme eines Fistulaten, wahrscheinlich von *Bactrocrinus Mülleri* JÄKEL, aus dem mitteldevonischen Kalk von Gerolstein, in natürlicher Grösse; 3 a ein Armfragment vergrössert . pag. 84
- Fig. 4. *Bactrocrinus Mülleri* JÄKEL, Original des *Poteriocrinus fusiformis* J. MÜLLER, aus dem Mitteldevon von Gerolstein in natürlicher Grösse; 4 a das Armgelenk eines Radiale; 4 b die Unterseite des Stielansatzes; beide vergrössert pag. 84
- Fig. 5. *Bactrocrinus tenuis* JÄKEL aus dem Mitteldevon von Gerolstein, viermal vergrössert . . pag. 82

Die Originale befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.

1.



2.

3.

4.

E. Ohmann gez. u. lith.

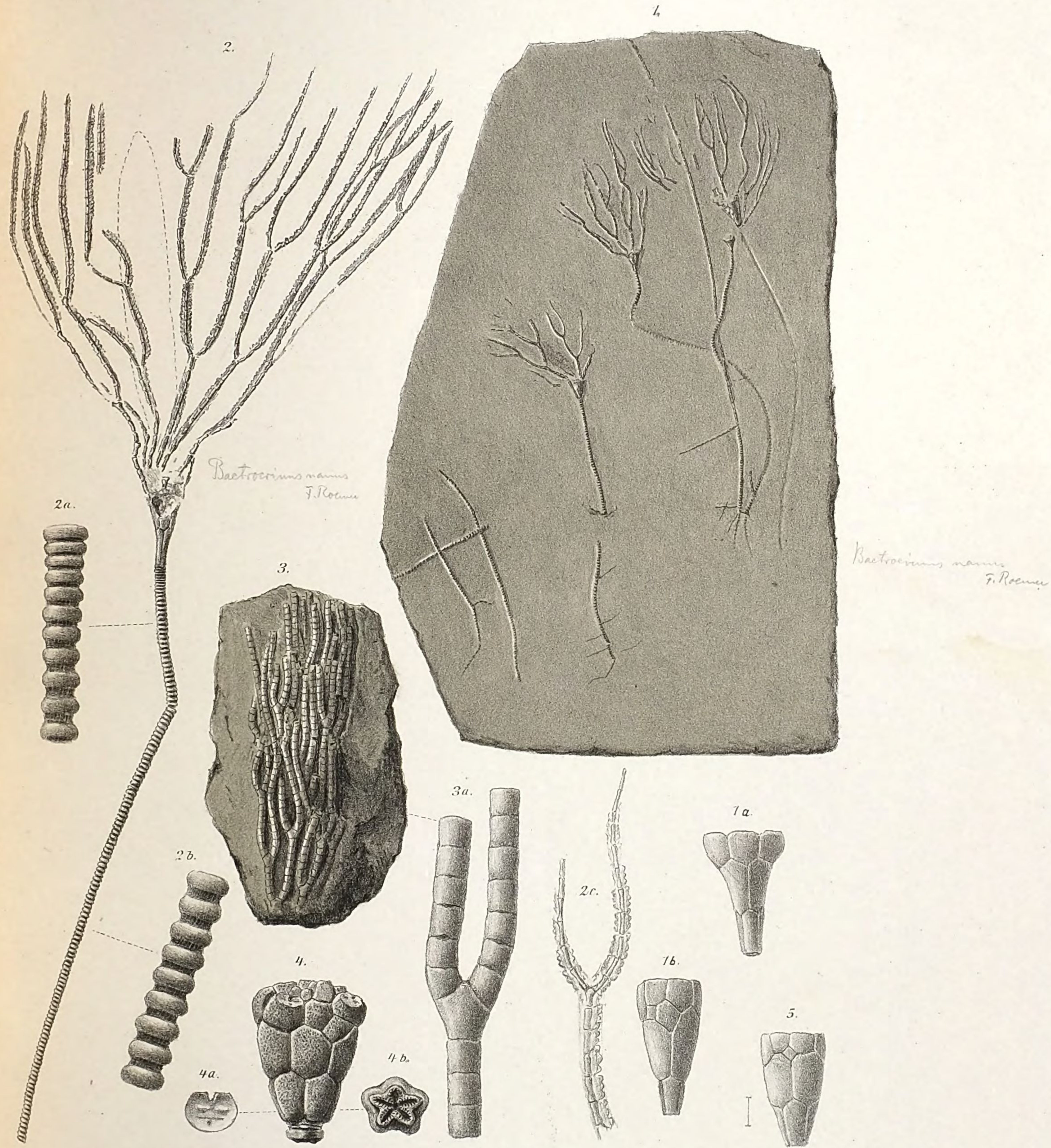
Druck v. P. Bredel, Berlin.

Erklärung der Tafel VI.

Tafel V

- Fig. 1. *Cyathocrinus Grebei* FOLLMANN sp., in natürlicher Grösse, aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Gemünden pag. 60
- Fig. 2. *Homocrinus Kayseri* JÄKEL, in natürlicher Grösse, aus den Hunsrückschiefern der Grube Wisperstein bei Lorch. Die Arme sind aus Platte und Gegenplatte combinirt pag. 78
- Fig. 3. *Homocrinus Kayseri* JÄKEL, der Kelch des Fig. 2 abgebildeten Individuum von der Analseite; links RII und I, rechts RV; zwischen letzteren das grosse Anale; rechts darunter das Subanale pag. 78
- Fig. 4. *Homocrinus Kayseri* JÄKEL, Kelch mit Stiel derselben Art, ebendaher pag. 78

Die Originale zu Fig. 1—3 befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin; das Original zu Fig. 4 liegt in der Sammlung der kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.



O. Jaekel u. E. Ohmann gez.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

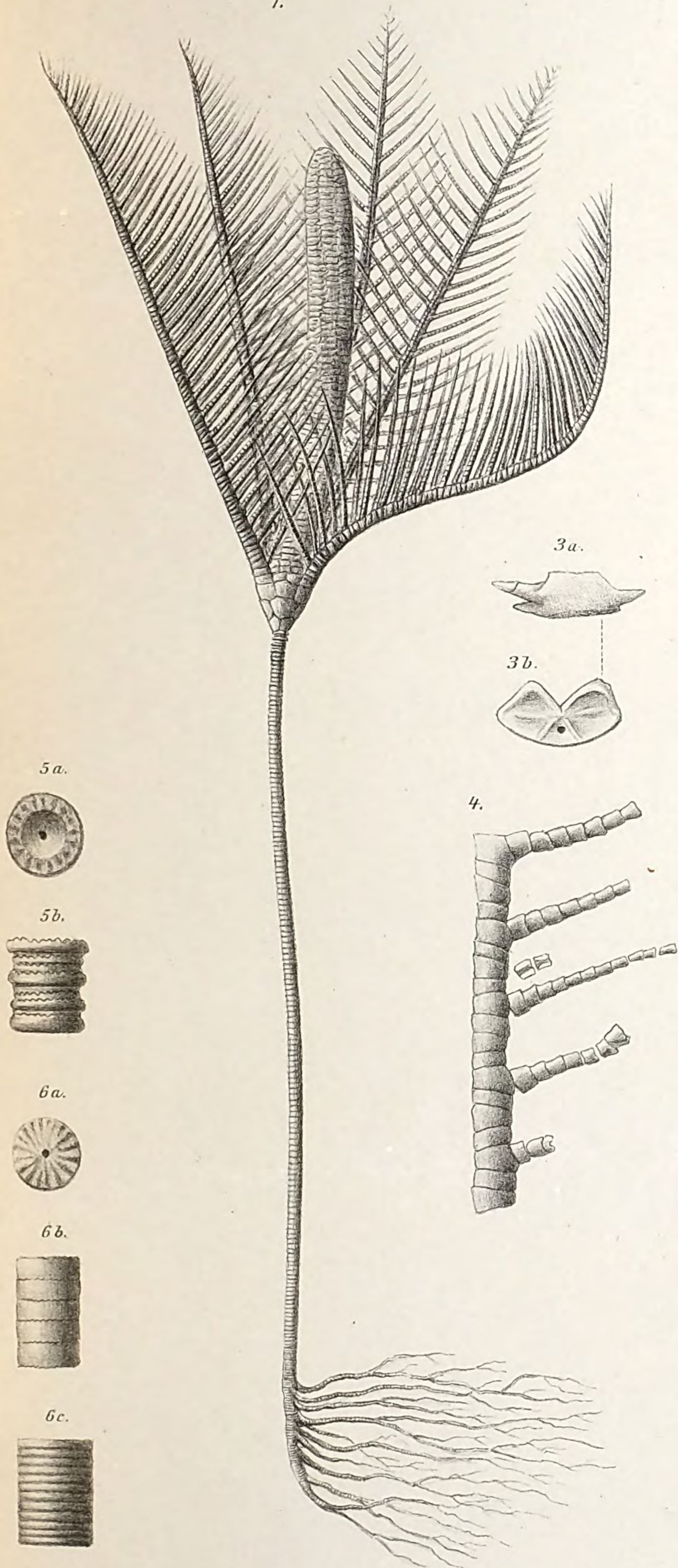
E. Ohmann lith.

Erklärung der Tafel VII.

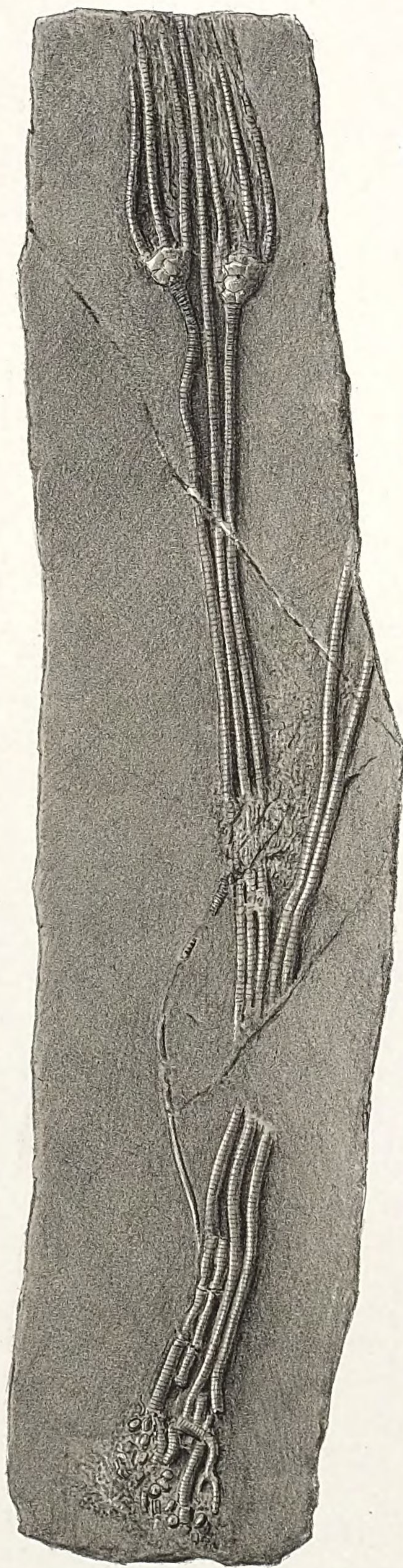
Fig. 1.	<i>Lophocrinus minutus</i> F. A. RÖMER sp. restaurirt, von der Analseite	pag. 92
Fig. 2.	<i>Lophocrinus minutus</i> F. A. RÖMER sp., mehrere Individuen nach dem Guttapercha-Abdruck einer Platte aus den Culmschiefern des Geistlichen Berges bei Herborn in natürlicher Grösse	pag. 92
Fig. 3a.	<i>Lophocrinus minutus</i> F. A. RÖMER sp., ein Plättchen aus dem mittleren Theile des Ventral-tubus von aussen, stärker vergrössert	pag. 92
Eig. 3b.	<i>Lophocrinus minutus</i> F. A. RÖMER sp., ein Armglied, von dem Gelenk aus gesehen, stärker vergrössert, irrthümlich mit 3 a durch eine punktirte Linie als zusammengehörig bezeichnet .	pag. 92
Fig. 4.	<i>Lophocrinus minutus</i> F. A. RÖMER sp., ein Theil eines Armes mit den proximalen Theilen der Ramuli, stärker vergrössert	pag. 92
Fig. 5.	<i>Lophocrinus minutus</i> F. A. RÖMER sp., Glieder aus dem oberen Theile des Stieles; 5 a von oben, 5 b von der Seite	pag. 92
Fig. 6.	<i>Lophocrinus minutus</i> F. A. RÖMER sp., Glieder aus dem mittleren Theile des Stieles; 6 a von oben, 6 b von der Seite, 6 c Glieder aus dem unteren Theile des Stieles von der Seite . . .	pag. 92

Die Originale befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.

1.



2.



O. Jaekel u. E. Ohmann gez.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

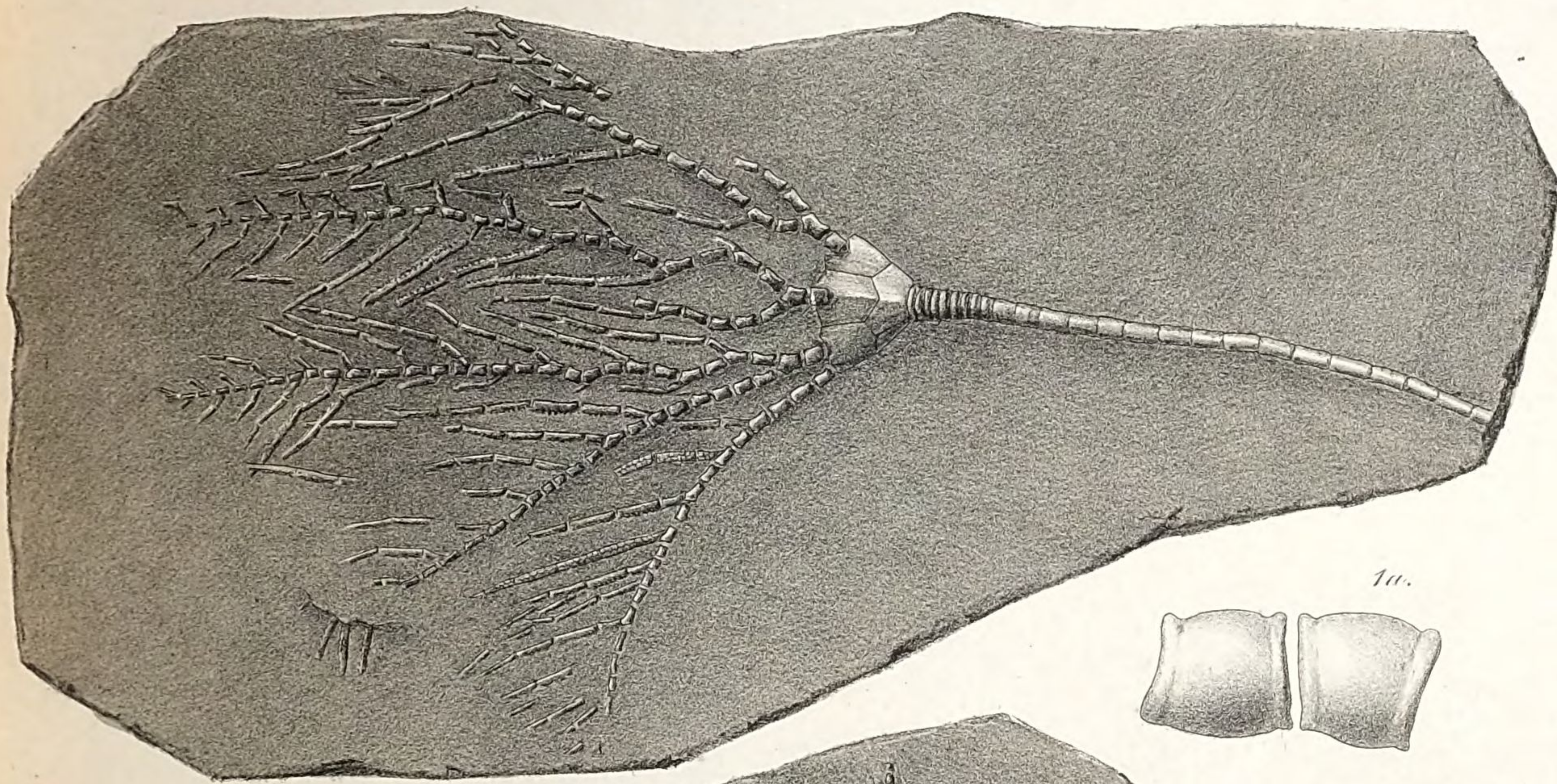
E. Ohmann lith.

Erklärung der Tafel VIII.

- Fig. 1. *Thallocrinus Hauchecornei* JÄKEL aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach, in doppelter Grösse; die Pfeile an beiden Seiten zeigen die Hauptstreckungsrichtungen der Platte an; 1a zwei Armglieder, stärker vergrössert pag. 106
- Fig. 2. *Agriocrinus inermis* JÄKEL, in dreifacher Grösse, ebendaher pag. 105

Die Originale befinden sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.

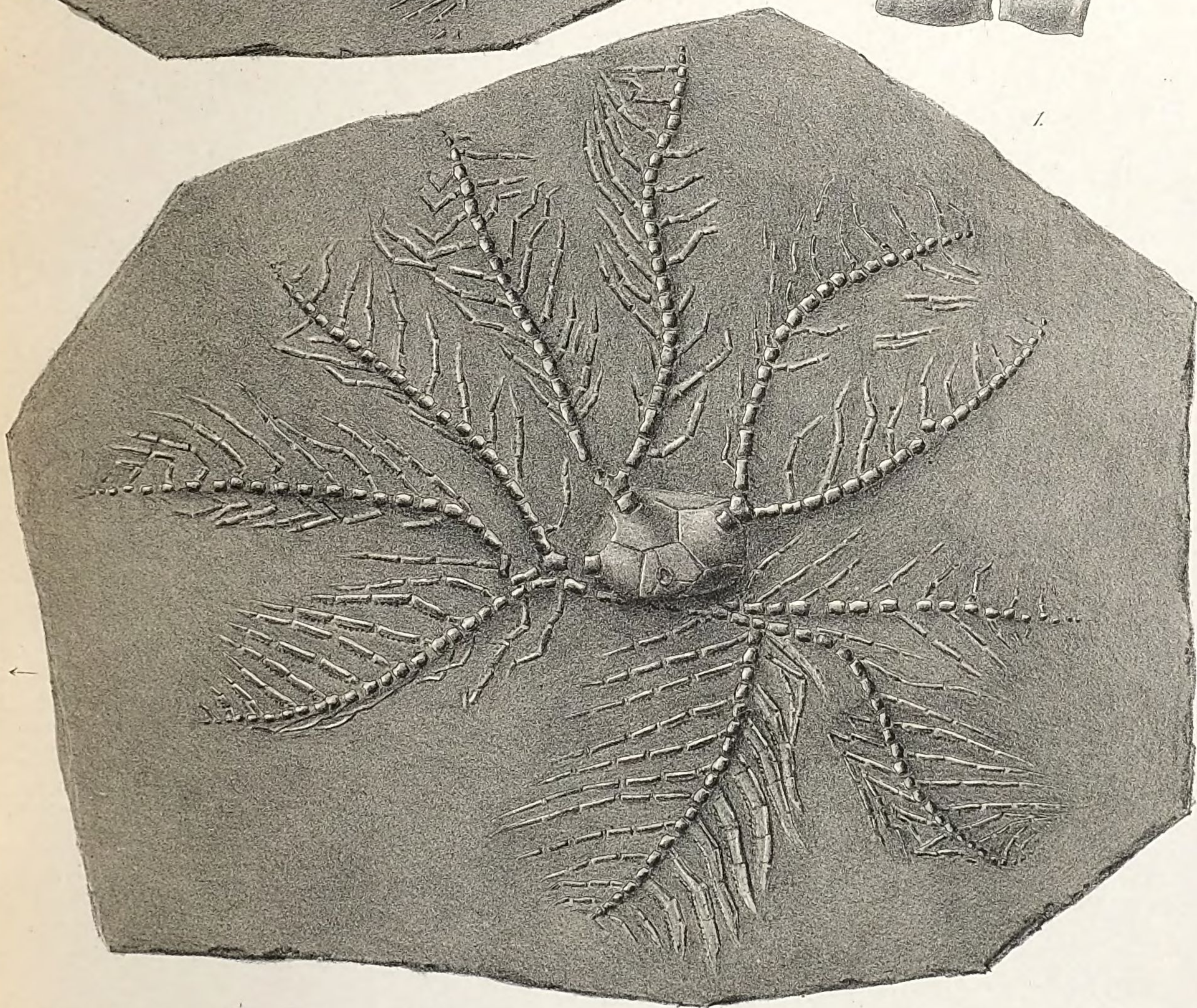
2.



1a.



1.



O. Jaekel u. E. Ohmann gez.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

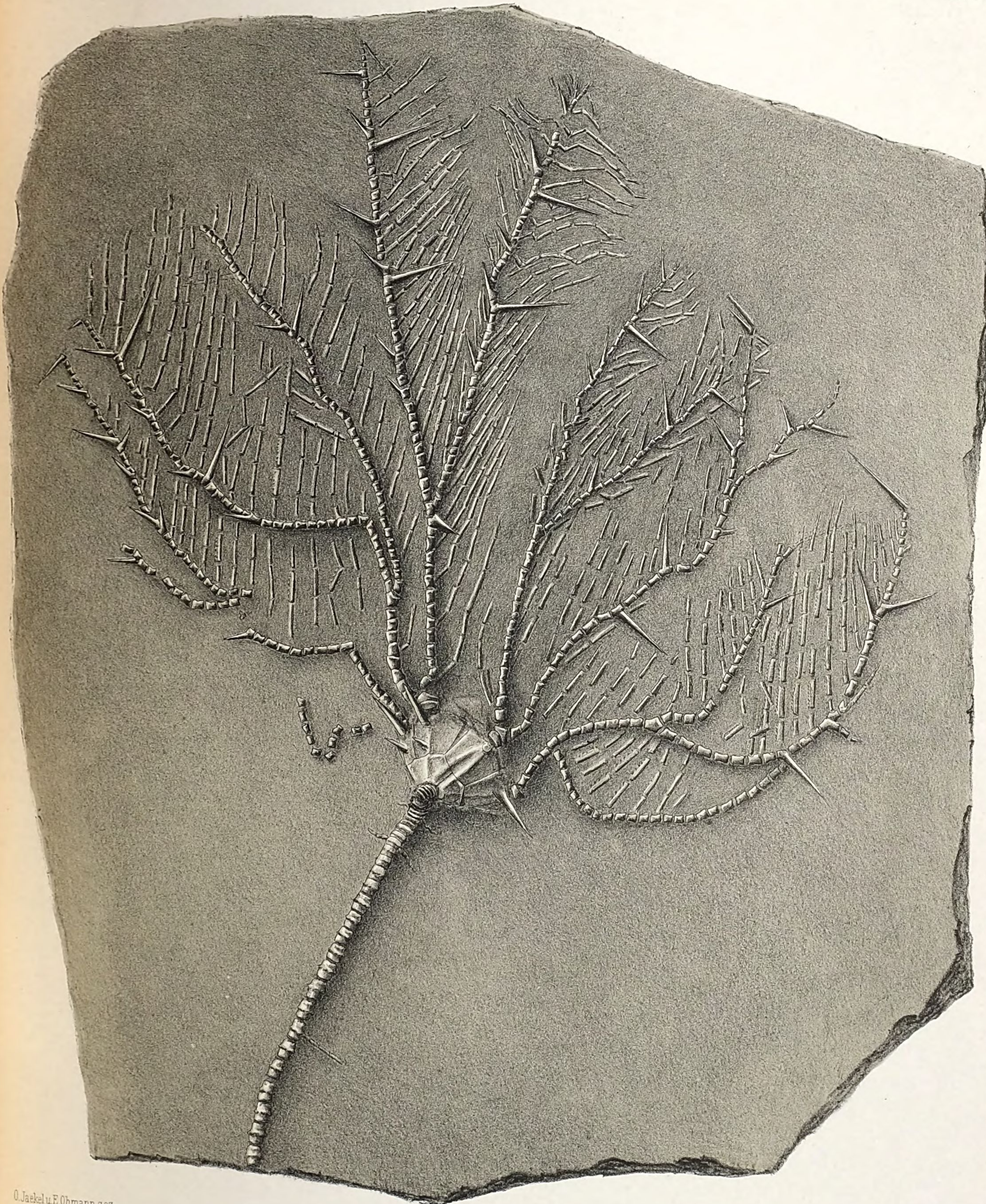
E. Ohmann lith.

Palaeontologische Abhandlungen.
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band VII, Tafel VIII.
Verlag von G. Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel IX.

Agriocrinus Frechi JÄKEL aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach,
in doppelter Grösse pag. 103
(Die Saumplättchen an den Ramularien sind zum Theil zu gross gezeichnet; vergl. pag. 104.)

Das Original befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.



O. Jaekel u. E. Ohmann gez.

Druck v. P. Bredel, Berlin.

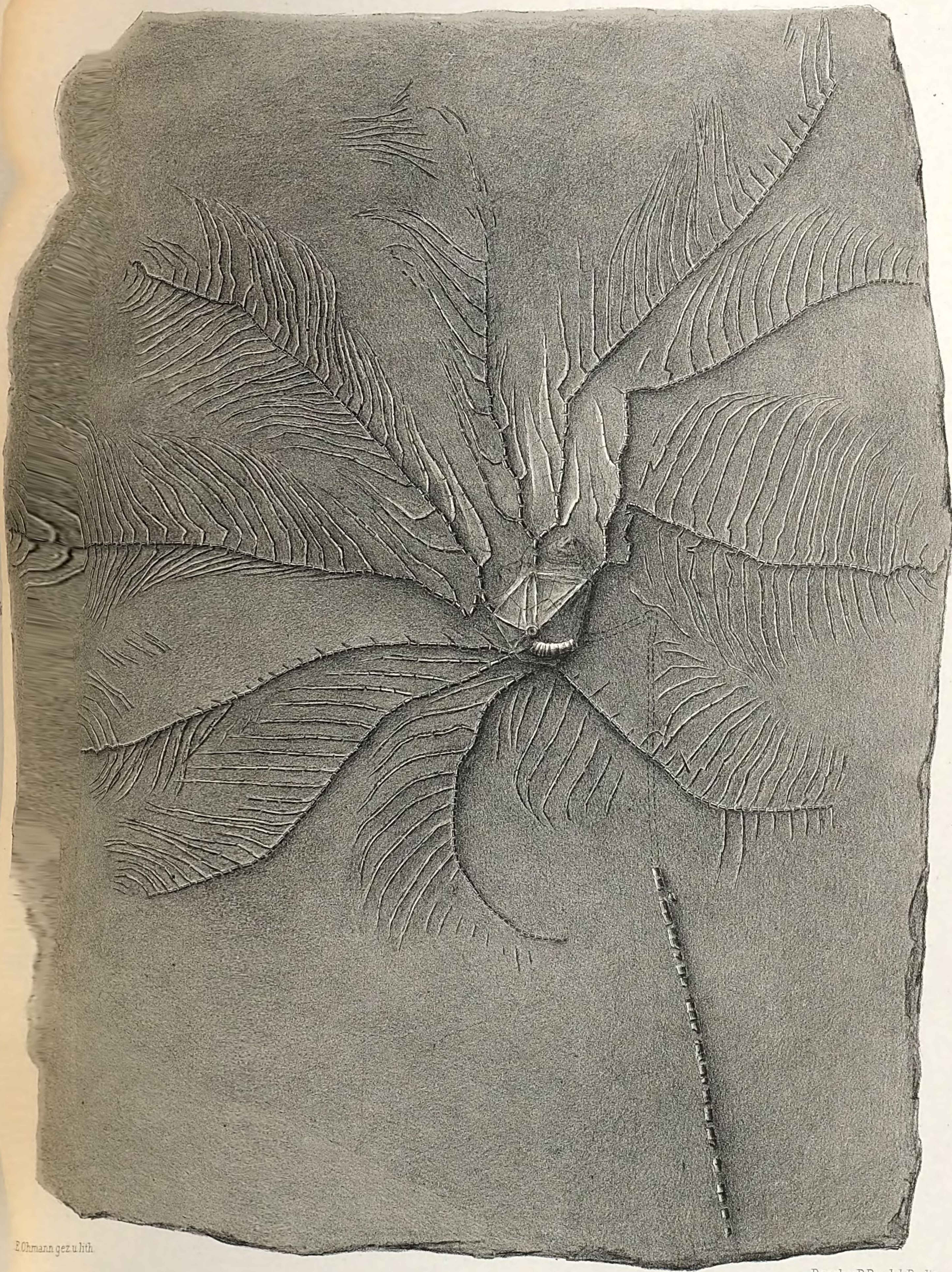
E. Ohmann lith.

Palaeontologische Abhandlungen
herausgegeben von W. Dames und E. Kayser.
Band VII, Tafel IX.
Verlag von G. Fischer in Jena.

Erklärung der Tafel X.

Hapalocrinus elegans JÄKEL, in doppelter Grösse, aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern von Bundenbach. Der untere Stielabschnitt ist, der Raumersparniss wegen, näher an den Kelch herangerückt, als dies in Wahrheit der Fall ist pag. 96

Das Original befindet sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin.



E. Ohmann gez. lith.

Druck v. P. Breidel, Berlin.

Jaekel, Otto,

Beiträge zur Kenntnis der palaeozoischen Crinoiden Deutschlands

Jena 1895

4 Lith. 0 t-7,1/3

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11504822-0